MAGAZINE OVER MENS, NATUUR, WETENSCHAP EN TECHNIEK

21e JAARGANG
NR.1 - 1994
Losse nrs. ƒ8,95
België Bf 178

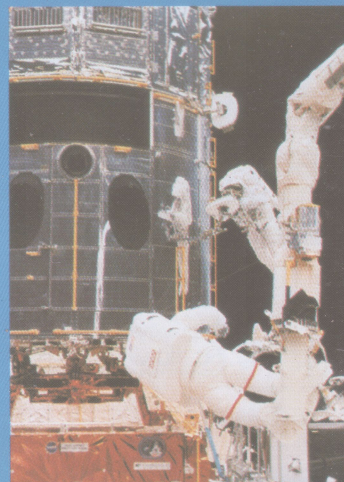
Mens & Wetenschap



Het ozongat kan weer dicht!
blz. 42

"Ik wil nu op Aarde leven", blz. 60

Vergane hoofdsteden van Thailand, blz. 32



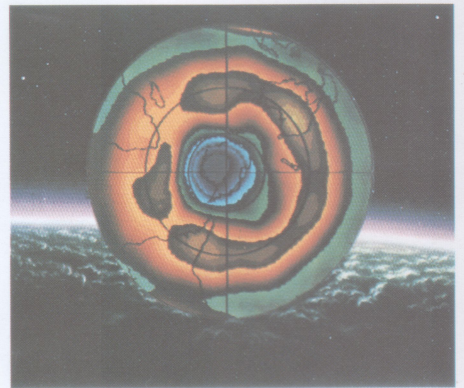
Ruimtetelescoop gerepareerd, blz. 12

waarin opgenomen
® TECHNOVISIE

Mens & Wetenschap

Uitgave: Stichting Educatief Centrum
Medewerkers: drs.J.Beek, drs.H.Eggen, K.Elhorst, dr.J.v. Diggelen, H.Geurts, O.Kruijt, A. Knuistingh Neven, C.Laban, G.J.v.Lonkhuyzen, W.de Rooij, drs.D.H.Schlötz, H.Schouten, C.Steijger, E.M.v.d.Sijde, dr.P.v.Tend, J.Terweij, drs.K.Velt, dr.G.E.Willemsen
Vormgeving/Pre-press: Irma Slotboom, opgemaakt met het Atari Desk Top Publishing System.
Lithografie: Compenic Atari DTP
Redactie-adres: Postbus 386, 1270 AJ Huizen, tel.:02152-58388, fax 02152-69928
Abonnementen:
Nederland: ƒ 69,50 per jaar, AOW ƒ 59,50, WAO ƒ 59,50 (aansluitingsnummer opgeven), 14 tot 21 jaar ƒ 62,50 (geboortedatum opgeven), scholen ƒ 49,50.
België: zie onder. Overig buitenland ƒ 93,--.
Opgave: tel. 02152-58388 of Postbus 386, 1270 AJ Huizen.
Opzeggingen: uiterlijk 31 oktober van het lopende abonn. jaar.
België: verantwoordelijk uitgever voor België: Ed. Soumillion, Massenetlaan 25, 1190 Brussel. Tel. 02/3459192.
Druk: Senefelder Misset

Mens & Wetenschap verschijnt acht keer per jaar.
 ISSN 09210-559X



Het klinkt erg overmoedig, dat het gat in de ozonlaag weer dicht kan. De man die dat beweert, is niet alleen een optimist, hij is ook zeker van zijn zaak. Dr. Brian Newnam heeft gemeten dat het kan.

INHOUD

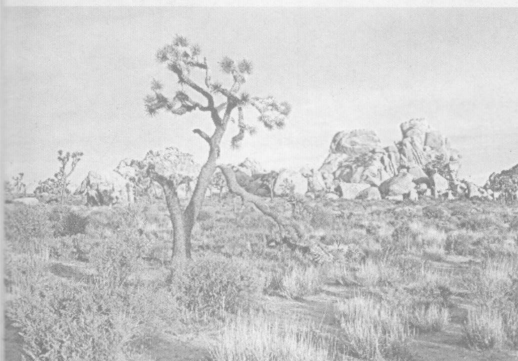


Binnenkort in

Mens & Wetenschap

Deel 2 uit onze nieuwe serie: De ontwikkeling van het leven op Aarde.
Deze tweede aflevering laat Darwin in zijn tijd zien. Hoe de idee van evolutie al tot expressie kwam in de ideeën van Malthus over sociale issues. Darwin als exponent van zijn tijd. Oppositie van de gevestigde orde.

Het Joshua Tree National Monument ligt 225 kilometer oostelijk van Los Angeles. Het is een woestijn van 189.000 hectare. Over deze woestijn en het (over)leven van de flora gaat ons verhaal.



Dolfijnen: echolocatie en communicatie. Professor Kazan heeft een methode ontwikkeld om de taal van dolfijnen te verstaan en doet hier uitgebreid verslag van.

Gescheiden afval verzamelen is geen volksverlakkerij. Een voorbeeld hiervan vinden we in het Noordbrabantse Goirle waar de bevolking met plezier het afval scheidt. Ze weten dat het bij het plaatselijke Kringloopbedrijf in goede handen is.



Nieuw licht op de zondvloed. Is er verband tussen deze natuurramp en de aanstaande botsing van een komeet met de reuzenplaneet Jupiter.

Het probleem van de kwadratuur van de cirkel is duizenden jaren oud en geldt als voorbeeld voor iets onmogelijks. Het wordt mathematisch onmogelijk geacht om met passer en liniaal een cirkel en een vierkant te maken, die in oppervlakte aan elkaar gelijk zijn.

In het ruige noorden van Thailand wonen diverse volken die zich door een heel andere cultuur en achtergrond onderscheiden van de Thaise laaglanders. Deze Tsjauw Khauw, zoals ze worden genoemd, leven op simpele wijze en grotendeels van de natuur.



En dan nog:
* Eeuwenoude aderlaten blijkt effectief tegen leverziekte.
* Lasers op het oog: terughoudendheid gevraagd.
* Namen fascineren weer.
* Tien jaar goudreinet.
* Kleine vlinders en het milieu.
* Tuberculose op de terugtocht?
* Ook paddestoelen vervuilen het milieu.

en natuurlijk de vaste rubrieken zoals:
Het weer; de sterrenhemel; technovisie; The Discovery Channel; medische berichten; ruimteonderzoek; lezersservice.

Discovery Channel in februari

Onthullingen uit de diepte

Onthullingen uit de diepte gaat over de gekste technische hoogstandjes die Liz en Andrew Wihgt, de bekroonde filmmakers en duikers onder water uithalen. Of het nu gaat om onderwatergrotten in Mexico of van haaien vergeven wateren in het noorden van Australië, de serie "The Deep Probe Expeditions" onthult geheimen die tot nog toe onder de oppervlakte bleven. Deze onthullende serie wordt met ingang van 1 februari op dinsdag om 2400 uur en op vrijdag om 22.00 uur (herhaling) uitgezonden.



Russische glasnost gangsters actief in Amerika

Deze maand is de documentaire serie 'First Tuesday' gewijd aan 's werelds snelst groeiende misdaadorganisatie met wortels in de VS: Russische glasnost gangsters. Sinds het uiteenvallen van de Sovjet-Unie en het daarmee samenhangende gezichtsverlies van de politiemacht is de criminaliteit in Rusland met meer dan 100% gestegen. Vooral in de VS zijn de Russische criminele organisaties sterk gegroeid. Deze zeer onthullende documentaire wordt uitgezonden op dinsdag 1 februari om 23.00 uur en zondag 6 februari om 22.00 uur (herhaling).

Discovery ontrafelt de legenden rond Zoeloes

Op 8 februari zend The Discovery Channel een documentaire uit die tracht inzicht te krijgen in de legenden, de geschiedenis en de wijsheid van de Zuid-Afrikaanse Zoeloes. De documentaire is getiteld 'Zulu Legend'. Wie deze opmerkelijke uitzending niet wil missen moet op dinsdag 8 februari om 23.00 of op zondag 12 februari om 17.00 uur (herhaling) beslist kijken.

Het dynamische 'wilde westen'

Het dynamische 'wilde westen' is een serie van zes programma's waarvan het eerste wordt uitgezonden op woensdag 9 februari om 23.00 uur en op zaterdag om 21.00 uur (herhaling). Zanger Kenny Rogers presenteert het. Het programma verdiept zich in de mythen en legenden van het oude Amerikaanse westen: van Davy Crocket en generaal Custer tot Butch Cassidy en de Sunside Kid.

EEN ONVERDEELDE RIJKDOM IN EEN RIJK VERDEELDE NATUUR



Op safarie in het National Parks Board.
Foto Ambassade Zuid-Afrika



De metropool van het drukke handelsleven: Durban, hoofdstad van Natal en grootste havenstad van Afrika.

Alewijn Brouwer
Illustraties van de auteur
tenzij anders vermeld

Sinds er serieuze stappen worden ondernomen om een eind te maken aan de apartheid, neemt de belangstelling voor Zuidelijk-Afrika's subcontinent weer toe. Kleurige reisfolders en artikelen in commerciële magazines werven toeristen met teksten over een unieke en rijkgeschakeerde natuur en verwijzen apartheid nu al naar de geschiedenisboeken. Het eerste is waar. Maar zo rijk als de natuur is aan verscheidenheid zo rijk is de samenleving aan verdeeldheid.



De markt wordt in steden zoals Durban voornamelijk gerund door Indiërs.



De eerste Nederlanders vestigden zich in 1652 onder leiding van Jan van Riebeeck op de zuidpunt van Afrika. Van Riebeeck vestigde deze kolonie in opdracht van de Verenigde Oostindische Compagnie teneinde de Nederlandse koopvaardijschepen van verversingen te kunnen voorzien. De kolonisten begonnen veeteelt te bedrijven in het binnenland maar het klimaat en de kwaliteit van de weidegronden dwong ze steeds weer nieuwe gebieden te exploiteren. Hierdoor kregen ze de naam 'trekboers'. In 1814 kwam de kolonie onder Brits bewind en om de nieuwe heerschappij te ontlopen trokken de boeren nu massaal naar het noorden en oosten (De Grote Trek). Daarbij ontstonden bloedige conflicten met de oorspronkelijke zwarte bevolking.

Halverwege de negentiende eeuw werden er grote voorraden diamant ontdekt en later ook goud. In een mum van tijd werden uitgestrekte eenvoudige landelijke gebieden volgeplant met zware industrie en mijnbouw. De goudwinning liep in sommige jaren op tot zo'n 700 ton per jaar. Nog steeds heeft het land een zeer benijdenswaardige voorraad minerale bronnen. Men schat dat Zuid Afrika 47 % van de wereld-goudvoorraad bezit en 24 % van het diamant.

Landbouw

In het droge westen en in het midden van het land wordt wel veeteelt bedreven. Scha-



Het Grote Gat van Kimberly, een diamantmijn in Zuid-Afrika. Foto Archief M & W



Sisal plantage, de bloeistengels van deze reusachtige succulenten kunnen 7 meter hoog worden.



Waar veeteelt bedreven wordt zijn de koereigers te vinden.

pen en geiten in de semi-aride gebieden, koeien in de wat groenere delen. Voor landbouw liggen vooral de oostelijke provincies gunstig want hoe dichter onder de oostkust hoe hoger de neerslag.
In goede jaren voorziet het land zichzelf van tarwe. Mais wordt geëxporteerd naar de overige delen van het continent. Suikerriet gedijt goed in het zachte subtropische klimaat van Natal. Al ver voor de tijd van de blanke kolonisten perste de oorspronkelijke bevolking sap uit suikerriet. Pas halverwege de negentiende eeuw werden de eerste succesvolle suikerrietplantages in bedrijf genomen. Nu wordt jaarlijks 2 miljoen ton rietsuiker geproduceerd.
In het noorden van Natal en in Transvaal zijn veel sisal plantages te vinden. De sisal agave is geïmporteerd uit Mexico. Sisal levert een sterke en stugge vezel waarvan touw en tapijten worden gemaakt. In Nederland is vooral de slijtvaste sisal vloerbedekking bekend. De taaiste vezels liggen aan de onderzijde van de bladeren. Slechts drie procent van de plant bevat bruikbare vezels. In totaal wordter 12.000 ton sisal per jaar geproduceerd waarvan de helft geëxporteerd wordt.

Veel producten worden uitgevoerd via Durban, de hoofdstad van Natal en tevens de belangrijkste havenstad van het hele continent. Kolen, goud en rietsuiker zijn de belangrijkste overslagproducten. Een tien kilometer lange strook langs de kust is volgebouwd met scheepswerven, suikerfabrieken en olieraffinaderijen.

Slangengif

Het slangenpark in Durban is een der grootste producenten van het slangengifserum. Per jaar worden 20.000 doses serum verspreidt door het hele zuiden van Afrika. Dit serum dient voornamelijk als voorzorg, slechts een heel klein deel hiervan wordt daadwerkelijk gebruikt. De kans om door een gifslang gebeten te worden is minimaal. Gek genoeg voelen mensen zich toch veiliger in een auto dan struinend door de jungle. Een Zuidafrikaanse statistiek over het jaar 1986: 10.000 doden in het verkeer, 220



Vooral in de droge en hete Kaapprovincie onweert het regelmatig. De bliksem eist jaarlijks heel wat meer slachtoffers dan haaien en slangen.

Een pofadder steekt een zandpad over. Herkenbaar aan de grote driehoekige kop en gedrongen gestalte. Bij gevaar blijven ze soms doodstil liggen waardoor ze vaak overreden worden



doden door de bliksem en slechts 10 doden als gevolg van een slangenbeet. Dit zijn dan ook nog meestal gevallen waarin de slang achterna gezeten werd in een poging hem te doden.
Van de 130 soorten zijn er slechts 35 giftig waarvan er 14 dodelijk kunnen zijn. Hiertoe behoren de cobra's, mamba's en een paar soorten adders. De eerste twee groepen produceren een snel werkend neurotoxine dat de ademhalings- of hartspieren in moeilijkheden brengt. De adders produceren haemotoxine. Dit gif veroorzaakt storingen in de bloedsomloop bijvoorbeeld door bloedklonteringen waardoor lichaamsweefsel plaatselijk afsterft. In tegenstelling tot neurotoxine is dit gif nooit na enkele uren al fataal. Daar staat tegenover dat bij dit gif ook na tijdige behandeling, gemakkelijk blijvend letsel kan onstaan.
Mamba's en cobra's willen bij slecht weer nog weleens een schuilplaats zoeken in huizen doch bij menselijke aanwezigheid zullen ze eerst proberen te vluchten en alleen bijten als ze door het achterna jagen in paniek raken en hun vluchtweg geblokkeerd wordt. Het aanmaken van gif is voor een slang een kostbare zaak maar noodzakelijk voor het vangen van een prooi en voor de spijsvertering. Ze moeten er dus wel zuinig mee omspringen.
Voor de veel voorkomende pofadder geldt een iets ander verhaal. De pofadder is herkenbaar aan zijn grote driehoekige kop en gedrongen gestalte. Zoals een egel op zijn stekels vertrouwt, vertrouwt de pofadder op

zijn schutkleur en blijft bij naderend gevaar soms doodstil liggen. Bij wat koeler weer zijn ze bovendien erg traag. Het wil weleens gebeuren dat mensen domweg niet kijken waar ze hun voeten neerzetten en er bovenop gaan staan en dat is natuurlijk vragen om moeilijkheden.

Haaiennetten

Een sterke irrationele angst bestaat ook voor haaien. Over tienduizend doden in het verkeer doet niemand moeilijk maar over het ene slachtoffer dat er jaarlijks valt als gevolg van een haai-aanval weet de sensatiepers iedere keer weer boekdelen te vullen.
Eind vijftiger jaren is de Natal Shark Board (Natalse Haaieraad) in het leven geroepen die tot taak heeft de badgasten op de uitgestrekte subtropische stranden van Natal tegen haai-aanvallen te beschermen. Een groot aantal stranden is nu uitgerust met haaiennetten. Dit zijn grote drijfnetten van zo'n 100 meter lang. De netten vormen geen ononderbroken barrière maar staan met regelmatige intervallen uit elkaar. Bovendien reiken ze niet tot op de bodem. In principe kunnen haaien de netten dus gemakkelijk passeren. De praktijk wijst echter uit dat haaien niet tot de aanval over gaan, vermoedelijk omdat de netten als bedreigend ervaren worden. Bovendien raken veel haaien verstrikt in de netten wat de dood tot gevolg heeft. De netten moeten regelmatig gecontroleerd worden omdat ze door het gewicht van dode vissen naar de bodem zinken.
De laatste jaren is de weerstand tegen deze netten sterk toegenomen. Niet alleen haaien maar ook andere dieren, zoals dolfijnen vinden de dood in de netten. In de buurt van Durban is het water bovendien dermate vervuild dat er bijna geen haaien meer voorkomen. Haaien die bij contrôle van de netten nog in leven zijn worden meteen weer vrij gelaten.

Toeristenindustrie

Met het aangename klimaat, een uitstekende infrastructuur, zonnige stranden en een geweldige diversiteit in landschap heeft Zuid-Afrika de potentie voor een goede toeristenindustrie. Afgezien van de zonnige stranden stimuleert het beleid in Zuid-Afrika geen massatoerisme. Er wordt vooral aandacht gegeven aan de ecotoerist. Een groot aantal natuurgebieden variërend van woestijn, steppe, savanne en woud worden door het National Parks Board zorgvuldig beheerd en ingericht als reservaat. Een groot aantal natuurterreinen zijn kwetsbaar. In die terreinen worden geen of maar een beperkt aantal bezoekers per dag toegelaten.

Tsitsikamma Nationaal Park

Eén van de vele parken is het Tsitsikamma Nationaal Park gelegen aan de zuidkust van de Kaapprovincie. Langs de woeste rotskust zijn één- en meerdaagse wandeltochten uitgezet. Overnachting is mogelijk in blokhutten. De naam Tsitsikamma betekent zoiets als "vallend water" en is afkomstig van de de vroegere bewoners van deze kuststreek: de Khoi-Khoi. Dit volk, ook wel bekend als strandlopers (beachcombers), leefde grotendeels van hetgeen de zee aan land spoelde.
De bossen zien er altijd groen uit. De jaarlijkse regenval is dan ook hoog. Een aantal bomen hebben een vetlaag ontwikkeld op de bladeren als beschermingsmechanisme tegen de zoute zeewind. Op de wat hogere rotsplateau's maken de bomen plaats voor het "fynbos". Hiermee wordt de lage flora aangeduid die voornamelijk bestaat uit kleine doornstruiken, grassen en heide-achtige planten. De rotsblokken zijn overvloedig bedekt met felgekleurde korstmossen en met wat geluk zijn in het water dolfijnen, robben en pinguins te zien.



Voor de 'ecotoerist' worden ruimschoots voorzieningen geschapen zoals deze rondavels in de parken.



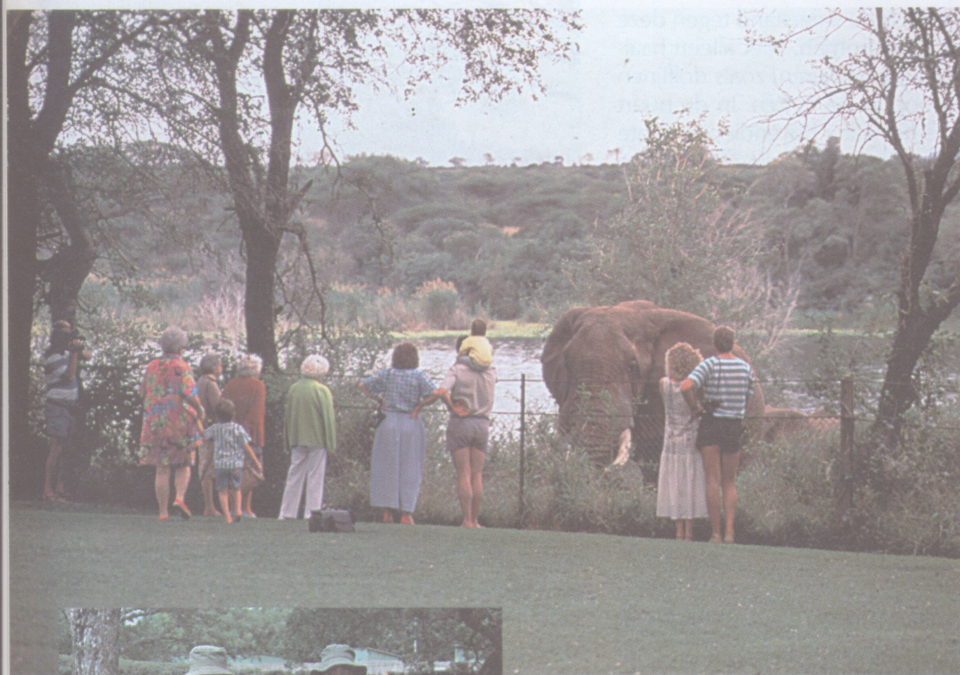
Zwarte arbeiders worden vaak onderbetaald. Deze schipper werkt voor de Natalse haaieraad en heeft het nog redelijk getroffen.



Vissers op het strand. Ook een toeristische attractie. Foto Ambassade Zuid-Afrika.

Pinguins

Pinguins worden meestal onmiddelijk geassocieerd met arctische gebieden. De zwartvoet pinguin (Spheniscus demersus) is een van de weinige soorten die in subtropische gebieden leeft. Het zijn echte waterdieren die alleen aan land komen om te broeden en te ruien.Onder water halen ze ruim 30 km per uur en ze duiken tot 130 meter diep. De ongestoorde eilandjes voor de kust zijn vrij van landroofdieren en dus geschikte broedplaatsen. Het hele jaar door kunnen er eieren gevonden worden maar, zoals bij alle vogels, wordt het broeden gestimuleerd door een hoog voedselaanbod. Dat betekent dat ze aan de ooskust het meest rond de maand mei broeden omdat op die plaats en in die tijd de sardientjes enorm talrijk zijn. Aan de westkust vertonen de pinguins een broedpiek in juni als gevolg van een groot aanbod van ansjovis in die tijd. De hollandse kolonisten beschouwden de pinguins vroeger als een lekkernij en slachtten er heel wat af. Later werd het eten van de eieren populair. Inmiddels is de soort bedreigd. Door overbevissing, watervervuiling (olieslachtoffers) en het verloren gaan van geschikte broedplaatsen is hun aantal teruggelopen van 1.2 miljoen in 1930 tot 160.000 nu.
Door jarenlang gebruik als broedkolonie zijn zeevogeleilanden bedekt met een metersdikke laag vogelmest: Guano. Van een



Toeristen in het National Parks Board. Foto Ambassade Zuid-Afrika.



Twee parkwachters van het National Parks Board. De parkwachters gidsen toeristen door het park en waken tevens voor stroperij of andere vormen van bedreiging.



Talloze schilderachtige beekjes kronkelen door het dichte Tsitsikamma woud. Door tannine is het water vaak bruin van kleur

Felgekleurde korstmossen zoals het Caloplaca sieren de kiezelrotsen.



De woeste rotskust van Tsitsikamma National Park. De warme golfstroom vanuit het noorden wordt hier soms verdrongen door de koude golfstroom uit het zuidwesten. Dit leidt soms tot sterk fluctuerende watertemperaturen. Wat de ene dag nog als aangenaam zwemwater aanvoelt, lijkt de volgende dag wel ijswater.

Vogeleiland. Foto Ambassade Zuid-Afrika



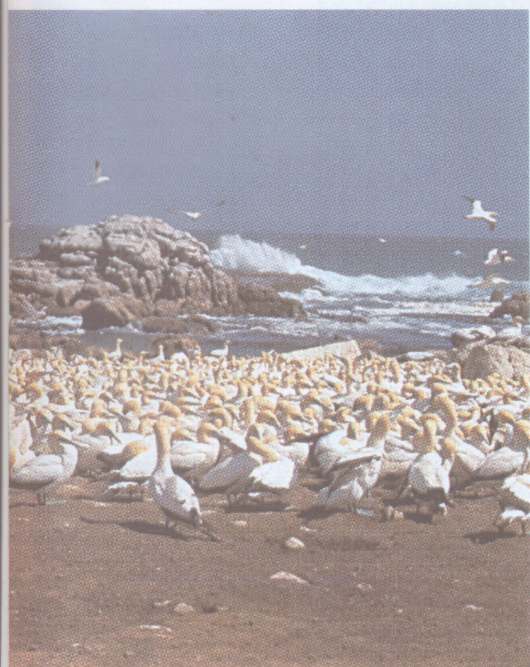


De zwartvoet pinguin. Vroeger talrijk, nu bedreigd door olie en overbevissing.

groot aantal eilanden werd deze fosfor- en stikstofrijke mest op grote schaal afgegraven en gebruikt in de landbouw.
Om eieren en kuikens te beschermen tegen rovende zeevogels en overdadige zonnewarmte maken de pinguins holen in het zand. Door het afgraven van de guano is op veel plaatsen de zandbodem verdwenen en daarme tevens een groot aantal broedplaatsen.

Klipdassen

Een andere opmerkelijke verschijning op de rotskust is de klipdas (Procavia capensis). Een niet bijster intelligent ogend planteneterje zonder staart en ongeveer een halve meter lang. Hoewel hij uiterlijk veel op een grote cavia lijkt hoort dit dier beslist niet bij de knaagdieren thuis. In de onderkaak hebben klipdassen twee paar snijtanden terwijl knaagdieren maar één paar hebben. De bouw van het skelet en het gebit duidt op een nauwe verwantschap met de olifanten en de zeekoeien. Afrikaanse stammen noemden het dier wel: "Kleine broer van de olifant ". Dit wijst erop dat deze zogenaamde primitieve stammen bepaald geen opper vlakkige kennis hadden van fylogenie en systematiek.
Als Maarten Luther het Hebreeuwse 'saphan' hetgeen letterlijk 'verborgen dier' betekent, niet abusievelijk als konijn vertaald had dan zouden we de klipdas ook uit bijbelse teksten kennen. Klipdassen graven zelf geen holen maar verschuilen zich in bestaande gaten en rotsspleten. Het zijn sociaal levende dieren die in kleine groepen rondtrekken onder een vaste leider. Als de leider hiertoe het signaal geeft trekken ze gezamenlijk naar de foerageerplaatsen toe. Tijdens het eten worden er wachtposten uitgezet die elk een windrichting in de gaten moeten houden. Vooral luipaarden en arenden hebben het op deze kwetsbare diertjes voorzien.





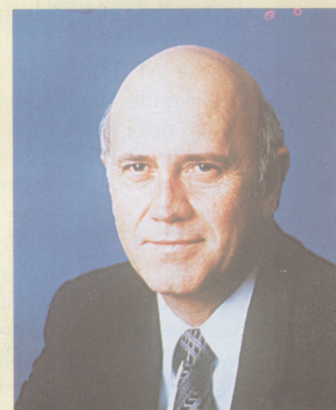
Klipdassen zijn groepsdieren met een ingewikkelde sociale structuur. Ze lijken op grote marmotten maar zijn nauwer verwant aan de olifant. Het grootste deel van de dag leiden ze een verborgen leven onder de rotsblokken. Een paar uur per dag komen ze naar buiten om te foerageren.

Politiek

Zuid Afrika heeft 38 miljoen inwoners die vooral op de oostelijke subtropische helft wonen. 74% is zwart, 14,5% blank, 8,5% kleurlingen 3% is aziaat (voornamelijk Indiërs). De verwachting voor het jaar 2000 is dat 78% zwart en 11% blank is. Van de blanken spreekt 57% Afrikaans en 43% Engels. De zwarte bevolking valt uiteen in een groot aantal verschillende taalgroepen.
Reisfolders en artikelen in tijdschriften spreken veelal van een hartelijk en gastvrij land waarin van apartheid niets te merken is. Iemand die alleen de rustige gebieden en zonnige stranden bezoekt en niet verder kijkt dan zijn neus lang is kan dit inderdaad zo ervaren. Natuurlijk zijn er ook wel enkele werkgevers te vinden die hun zwarte arbeiders evenveel betalen als blanke, maar miserabele werkomstandigheden voor zwarte arbeiders zijn eerder regel dan uitzondering.
Het maandloon van een arbeider kan variëren van *f* 18,00 in de veeteelt tot *f* 130,00 in de fruitteelt. Daar bovenop worden soms nog voedsel- en brandstofrantsoenen gegeven. In dat geval wordt wel verwacht dat vrouwen en kinderen ook meewerken. De kinderen krijgen vaak geen permissie om naar school te gaan. Op wijnboerderijen betaalt de boer soms uit in wijn. De gevolgen hiervan laten zich gemakkelijk raden. 70% van de arbeiders, werkzaam in de wijnbouw, drinkt zwaar en 20% is alcoholist. Een werkweek van zeven dagen per week 12 uur per dag komt regelmatig voor. Klachten over slechte en gevaarlijke werkomstandigheden worden door de politie vaak niet in behandeling genomen. Deze toestanden vormen natuurlijk een uitstekende voedingsbodem voor aanslagen op blanke boerenfamilies. In de zwarte woonwijken leiden armoede en de schrijnende werkloosheid onder jongeren veelal tot agressiviteit.
Zuid-Afrikanen zijn gehecht aan hun land maar ze missen een gemeenschappelijk referentie kader. De bevolking, zowel blank als zwart, is sterk verdeeld. Het apartheidsbewind is op zich geen oorzaak van de verdeeldheid maar heeft dit natuurlijk wel versterkt. Economisch gaat het niet goed met het land en de werkloosheid groeit gestaag. Buitenlandse leningen zijn stopgezet omdat het ANC gedreigd heeft niet terug te betalen als zij aan de macht komen. Armoede en overbevolking spelen de zwarte bevolking parten. Bovendien is 45 % van hen analfabeet.
Als de voortdurende gewelddadigheden geen roet in het eten gooien vinden op 27 april 1994 de eerste democratische verkiezingen plaats.
De laatste maanden lijkt het erop dat hoe groter het succes aan de onderhandelingstafel is hoe meer geweld er ontstaat in de woonwijken. Een nationaal vredesakkoord, optredens van politie en internationale waarnemers veranderen hier niets aan. Roof, moord en diefstal zijn schering en inslag. Het wederzijds wantrouwen tussen de partijen is hoog en het is maar helemaal de vraag of de toekomstige regering het vertrouwen krijgt van de verliezende partijen.
De Zulu Inkatha Freedom Party van Chief Buthelezi wil onafhankelijkheid van de Kwazulu thuislanden. Generaal Viljoen wil met zijn rechtse Volksfront waar ook de Afrikaner Weerstand Beweging deel van uitmaakt, een aparte blanke volksstaat. Beide partijen maken in de verkiezingen weinig kans maar beiden sluiten geweld niet uit als ze na de verkiezingen hun zin niet krijgen. Met deze uitspraken zijn de fundamenten voor een tweede Joegoslaviëscenario gelegd. □

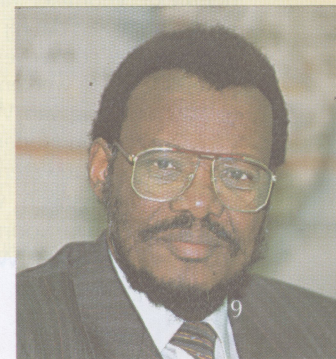


N.Mandela/ANC
Foto Ambassade Zuid-Afrika



Premier F.W. de Klerk
Foto Ambassade Zuid-Afrika

C.Buthelezi/Inkatha
Foto Ambassade Zuid-Afrika



WordPerfect

D. Vos

In Nederland weten we niet anders of WordPerfect is de tekstverwerker. Wie in Frankrijk, Amerika of Engeland moet overschakelen op Word. Hoe heeft WordPerfect zijn voorsprong in Nederland opgebouwd? Waarom gaat WordPerfect met WP 6.0 voor Windows een vrijage aan met Microsoft? Wordt WordPerfect 6.0 langzamerhand niet zo ingewikkeld dat de gebruiker het niet meer kan volgen?

Wie werkt er niet met WordPerfect ... WordPerfect heeft zich in het dichtbevolkte Nederland goed gepositioneerd - vooral richting secretaresse. Het oorspronkelijke WordPerfect 4.2 had diverse voordelen:
1.Na het opstarten kreeg je direct een leeg werkblad - het zag er eenvoudig uit en je kon dus zichtbaar meteen beginnen.
2.De beroemde 'F3'-toets - hoefde je maar in te drukken, met de eerste letter van de gezochte functie, en je kreeg een overzicht van de mogelijke commando's. Nog meer sublieme eenvoud.
3.Als je onderbroken werd, kon je eenvoudig je bestanden bewaren. Met F7, J. In de haast raakte je geen bestanden kwijt (door overschrijven), zoals bij sommige andere tekstverwerkers.
Versie WP 5.0 volgde snel (met bugs - o.a. afwijkende woordtelling), en werd opgevolgd door WP 5.1. Dit werd standaard, hier en daar met tegenzin overigens. Hier bleek overigens de goede strategie van WordPerfect. Elke secretaresse vroeg vanwege het gemak om WordPerfect, dus de baas volgde. Het aantal lokaties waar WordPerfect niet gebruikt wordt, is in de minderheid. Bijvoorbeeld DisplayWrite - alleen in bedrijven waar de baas (IBM-gebruiker) het voor het zeggen heeft. Het komt vaker voor dat men alléén WordPerfect kent. De laatste tijd vraagt niemand meer om aanlevering van teksten in DisplayWrite of een ander formaat. In het begin vroeg zo'n gebruiker om geconverteerd aangeboden tekst. Nu neemt de gebruiker van *een andere tekstverwerker* al aan dat hij zelf maar moet converteren. De conversieprogramma's blijken nu ook goed te werken.
De overwinning van WordPerfect lijkt dus totaal, althans in Nederland. Kan WordPerfect nu op de lauweren gaan rusten? Er zijn enkele bedreigingen voor de verworven luxe positie. De voornaamste bedreiging komt van binnenuit: WordPerfect lijkt over het hoogtepunt van de 'gemakkelijkheidscurve' heen. We kunnen dit als volgt toelichten.

Een bedreiging van buitenaf was Sprint. Een supertekstverwerker die maar even zeven verschillende tekstverwerkers nadeed. U wilt 'Word'? Geen nood, druk op een toets en u ziet de 'look and feel' van Word. U wilt WordPerfect? Geen nood, een andere toets geeft WordPerfect. De vestiging van Sprint in Frankrijk is echter al jaren geleden duchtig ingekrompen. Nog één woord over de systeemtaal van Sprint. Wat een superfantastische mogelijkheden! En wat zullen er superweinig gebruikers geweest zijn, die daarvan alles konden gebruiken! In Sprint kon je makkelijk een hele nieuwe tekstverwerker schrijven, en nog beter ook (als je de specifieke kennis had). Voor Sprint kwam dus een deel van de bedreiging ook van binnenuit.
Merkwaardig genoeg geldt dit ook voor WordPerfect. De eigen activiteiten van WordPerfect zijn de enige bedreiging van WordPerfect. We noemen u er enkele:
1.De oprukkende ingewikkeldheid.
Vanouds was WordPerfect bekend om de eenvoud en foutbestendigheid en nam menig secretaresse de extra mogelijkheden voor lief. Totdat de baas die begon te ontdekken. Onder druk van verkopers van DTP-programmatuur, die riepen dat de 'graficus nu overbodig was' begon WordPerfect ook grafisch te worden. Een werkgever geloofde dat grif natuurlijk. Uiteindelijk blijkt de graficus helemaal niet overbodig. Wil je 'knullig' DTP-werk vermijden. Eerst ontdekte de secretaresse dat, ze begon steeds meer tegengas te geven tegen de grafische ambities van haar baas. In arren moede laat de baas tenslotte de bestanden maar 'inladen' in Ventura, PageMaker of QuarkExpress en stelt het geheel in handen van een echte graficus.
Vanaf dat moment gaven bedrijven bestanden door aan drukkers die met PageMaker werkten (of QuarkExpress). De route rechtstreeks van WordPerfect (grafisch) naar de zetter kunnen niet veel drukkers bieden, en is ook af te raden.
WordPerfect heeft de slag om de secretaresse gewonnen, maar PageMaker heeft ondertussen de drukker weten in te pakken (of de drukker PageMaker?).
2.Nogmaals de oprukkende ingewikkeldheid. Het schijnt het lot te zijn van mooie programmatuur dat iedereen er zich mee begint te bemoeien, totdat de software onbegrijpelijk ingewikkeld is geworden. Veel software 'moest onder Windows' of in elk geval worden voorzien van pictogrammen. Dat was zogenaamd veel eenvoudiger. Vijf jaar later zie je zoveel 'ikoontjes' ('pictogrammen') dat het je groen en geel voor de ogen ziet. Een plaatje (vooral een heel klein beeldje) kan nog onbegrijpelijker zijn dan een eerlijke letter of omschrijving als menuoptie. Je verlangt haast terug naar die lekker starre, maar simpele menu's, of de abacadabra van DOS.
Programmeurs hebben een syndroom: het 'programmeer-maar-raak' syndroom. Je kon geen programma bestellen, of het nestelde zich op je harde schijf, paste je bestanden aan (om op te starten) en slokte tot 10 of 20 Mb op. Dan blijkt het programma toch niet zaligmakend, en wil je er weer vanaf.
3.De aansluitbaarheid. De gebruiker denkt daar anders over. Net zoals iemand 'Van Bommel'-schoenen kan kopen (kortweg 'Bommels' geheten), om daarmee in een Jaguar te stappen, naar zijn bedrijf met 'IBM AS/400' te rijden en 's avonds vijfsterrencognac drinkt, zo wil de 'PC gebruiker' ook een combinatie van het beste, althans iets in die richting. Dus: FoxPro gebruiken samen met WordPerfect samen met Lotus samen met ... enz.
4.De vrijheid. Leveranciers reageren op de-

ze gebruikerwens door elkaar op te kopen (Microsoft als leverancier van Windows zou natuurlijk graag WordPerfect kopen, om WP for DOS te kunnen 'discontinueren') of exclusieve clubjes te vormen. Ik lever jouw pakket, dan lever jij mijn pakket of we gaan samen de markt op.
Ze hebben daarbij wel buiten de waard gerekend. De eindgebruiker. Die is n.l. vrij zijn 'Bommels' te vervangen door goedkope namaak van 'slechts' *f* 190,- per paar, de 'Jag' wordt een 'onherkenbare' Volkswagen (op advies van z'n security-people), de AS/400 blijft (zitten ze voorlopig nog aan vast) en de cognac wordt een malt - beter voor het verkeer. De eindgebruiker is vrij: vrij om de componenten naar believen te vervangen, of zelfs alle componenten (nou ja, behalve IBM dan) en toch structureel hetzelfde over te houden. Een haast mystieke verandering: verander alle componenten, en houdt dezelfde kwaliteit over.
5.Voorlopig gaat deze ontwikkelingen ongebreideld door. Hierdoor doemt een nieuwe belangrijke beperking op - de leersnelheid. Waarschijnlijk wordt de leersnelheid van de gebruiker de belangrijkste remmende factor voor de softwareindustrie. 'Windows' was de oplossing voor het leerprobleem. Met 'Windows' zou alles eenvoudig worden. Ook zonder Windows, biedt WordPerfect allang 100x meer mogelijkheden dan de meeste secretaresses gebruiken. Die hadden ze ook niet nodig. In zalige onwetendheid konden ze doorwerken, omdat alle mogelijkheden aan het zicht onttrokken bleven. Menu's kon je afzetten (of moest jezelf aanzetten in WP 5.1) en als je dan iets wilde weten drukte je F3 in. Fantastisch.
Met WordPerfect 6.0 dreigt dit tevreden wereldje wreed verstoord te worden. Een keur aan onduidelijke 'pictogrammen' dringt zich aan de arme gebruiker op. Wat een stress. En dan onder Windows maar wachten - vertraging veroorzaakt door functies die je eigenlijk niet nodig hebt. En stel je voor dat de baas erachter komt, wat WordPerfect allemaal kan! Straks gaat ie nog op zoek naar een drukker die WP probleemloos kan verwerken, makkelijker dan PageMaker of QuarkExpress.

Waar gaat dit fout?

Het gaat fout als men 'de handleiding niet meer begrijpt.' Als het allemaal te ingewikkeld is geworden. Weg voordeel van de F3-toets. Weg opstarten met simpele blanco pagina's. Weg overzichtelijk en direct foutbestendig bewaren van bestanden.
De vraag wordt nu: kun je nog van WordPerfect af? Nee dus! Absoluut niet. En waarom niet? Omdat iedereen WordPerfect gebruikt (in Nederland)! Er zal wel een soort kritische massa zijn, net als bij de atoombom. Boven de kritische massa explodeert het aantal gebruikers en is de explosie niet meer te beheersen. WordPerfect heeft de kritische massa in Nederland allang overschreden. Het gebruik van WordPerfect is niet meer terug te dringen, niet door de gebruikers, en niet door WordPerfect. WordPerfect zit er net zo aan vast als de gebruiker. Geloof maar niet dat ze die torenhoge stapels handleidingen zo leuk vinden. Of om gedwongen te zijn straks de handleiding op CD-ROM te leveren, voor de CD-ROMs die niemand nog heeft.
Ik heb het nog niet over de prijzen. Ik moet met enigszins rode wangen bekennen, dat mijn originele versie van WordPerfect bedoeld was voor een recensie van WordPerfect, ook in Mens & Wetenschap, enkele jaren geleden. Uw redactie kreeg zelfs twee versies. Korte tijd kon ik nog een gratis upgrade bestellen, maar tenslotte viel ik door de mand. Het zal wel komen doordat ik niets meer geschreven had. Wat een opluchting toen ik net als iedereen weer eerlijk voor mijn upgrade moest betalen. Had ik anders het volle bedrag voor WordPerfect betaald? Of voor de upgrade?

Ik spreek een heel enkele keer iemand die niet naar de supportlijn van WordPerfect durft te bellen. Het registratienummer is een waterdicht systeem en gelijk heeft WordPerfect. Ik denk dus dat ik WordPerfect 5.1 wel had moeten aanschaffen, vanwege de kritische massa gebruikers, die het van je verlangt.
Nog een opmerking over WordPerfect. Hoewel de telefonische ontvangst wat koeltjes is, moet ik zeggen dat de support uitstekend is. Laatst ben ik prima geholpen bij het schrijven van een 'macro' (programma binnen WordPerfect, geschreven in de systeemtaal waarin ook WordPerfect geschreven is) om series woorden in een tekst te vervangen.
Het bracht me wel op de vraag waarom de systeemtaal niet vriendelijker is. Angst voor Sprint-achtige toestanden? Programmeurs die iets mooiers schrijven dan WordPerfect zelf, door gebruik te maken van de systeemtaal van WordPerfect? Voorlopig kan ik geen andere voorspelling doen dan deze: de toenemende ingewikkeldheid van WordPerfect.

De oplossing?

Waarschijnlijk ligt die oplossing in Sprint-achtige tekstverwerkers die de 'look and feel' van diverse tekstverwerkers kan imiteren. Dat laatste mag, volgens de Amerikaanse rechter, de 'look and feel' is niet echt beschermd. Het nadeel van Sprint was de ongelofelijke gedetailleerdheid van de systeemtaal, die daardoor complex was. Wie nu iets ontwikkeld brengt, makkelijk en voor een lage prijs, met een werkend conversieprogramma, krijgt een deel van de WordPerfect markt terug. Als WordPerfect daar minder gangbaar is, is er geen noodzaak het te maken. WordPerfect in Nederland is in die zin wellicht een 'niche' wereldwijd.
Het terug te veroveren marktaandeel zal recht evenredig zijn aan de hoeveelheid stress die zich bij WordPerfect-gebruikers heeft opgebouwd. Bijvoorbeeld doordat WordPerfect WP 5.1 discontinueert, of de versimpeling niet al zelf doorvoert. We stellen dan even dat we geen bezwaar hebben tegen de overhead van functies die we niet gebruiken. Of van de versimpeling zelf - een complex systeem vereenvoudigen kost ook weer geheugenruimte! Een gebruiker meldde me al dat de combinatie van WordPerfect 5.1 onder Windows voor hem het optimum aan gemak was - het hoogtepunt van de gemakkelijkheidscurve dus.

Het is interessant om te zien dat ook andere softwarebedrijven met de leerbarrière te maken krijgen. Hun software wordt zo uitgebreid, maar ook complex, dat steeds minder mensen er wijs uit worden. Minder mensen moeten er ook steeds meer tijd in steken (het tegenovergestelde van wat ze willen), en het bedrijf wordt ook steeds afhankelijker van de software (willen ze absoluut niet).

De vraag naar conversie is dus groot. Wie WordPerfect 5.1 gebruikt en PageMaker, laadt eenvoudig z'n bestanden in PageMaker. Maar als je al echte DTP maakt in WP 6.0, en PageMaker de drukker-markt blijft domineren, is er maar één mogelijkheid. Een goede conversie tussen WordPerfect en PageMaker.

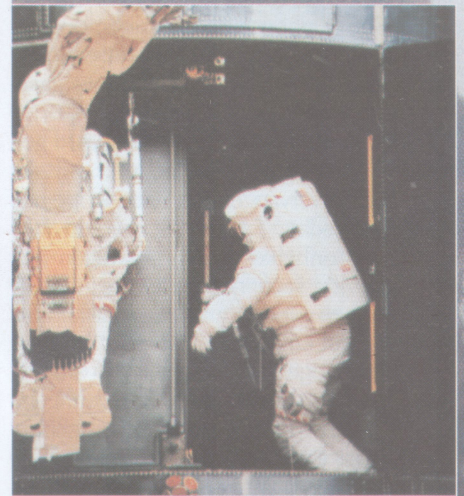
Ook dit vergt weer processing-power, niet de sterkste kant van de PC. Andere machines zijn hier beter in, zoals de Mac of de Archimedes van Atari. Het ziet ernaar uit dat dit soort ontwikkelingen op de PC een beetje gaat vastlopen. De enige echte oplossing lijkt dan ook te zijn, terug naar de roots. Zoek nu eens uit wat echt eenvoudig is. Vraag het de secretaresse zelf, in plaats van mee te huilen met Windows, notabene ook de grootste concurrent van WordPerfect! Wie zij dat er geen uitdagingen meer bestonden?



RUIMTETELESCOOP GEREPAREERD

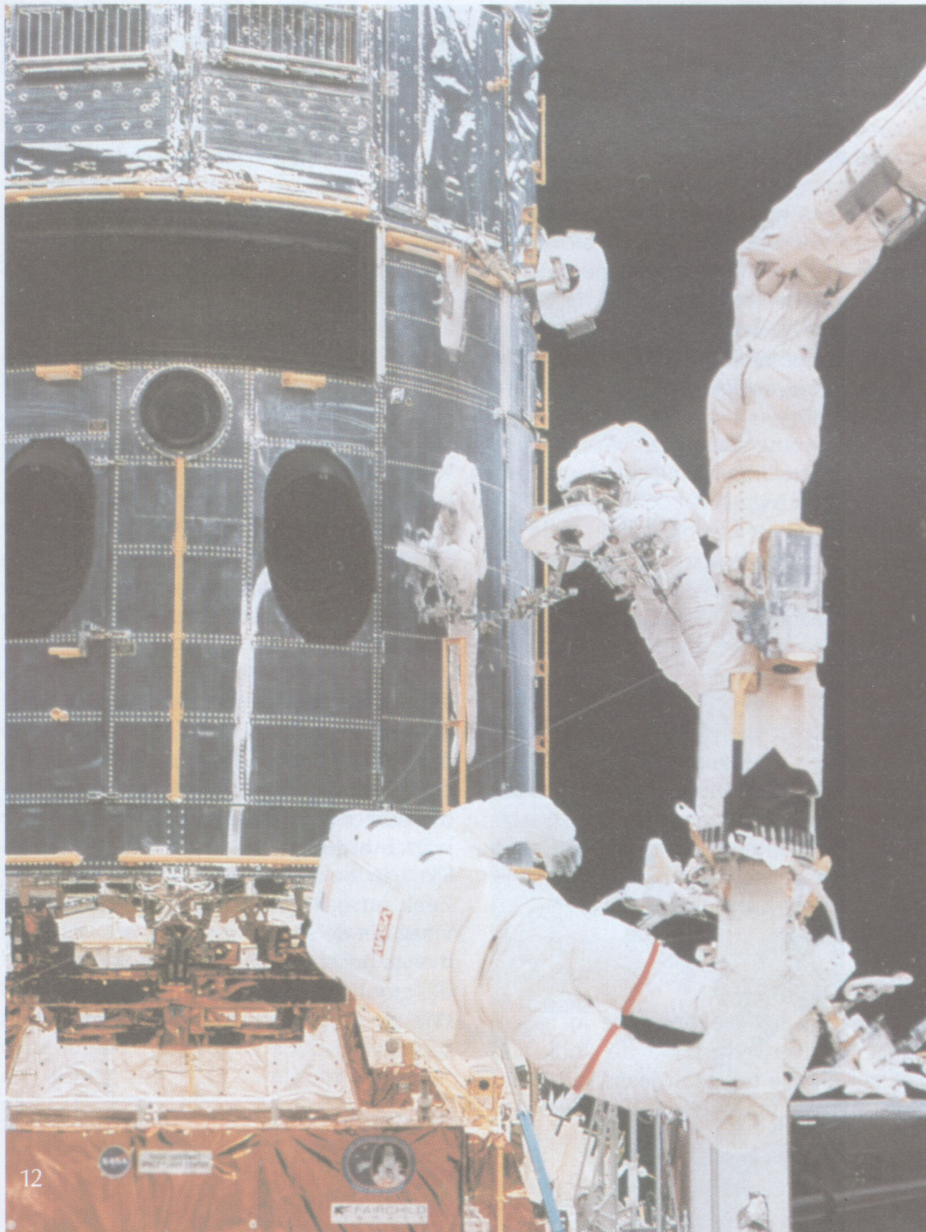
Huub Eggen
Foto's NASA

Met een ruimtemissie die de ingewikkeldste was sinds de bemande maanlandingen in het Apollo-programma hebben zeven astronauten met succes de ruimtetelescoop Hubble gerepareerd. Of de telescoop nu ook echt werkt zoals de bedoeling is, zal pas binnenkort blijken, wanneer hij weer helemaal bedrijfsklaar is gemaakt.



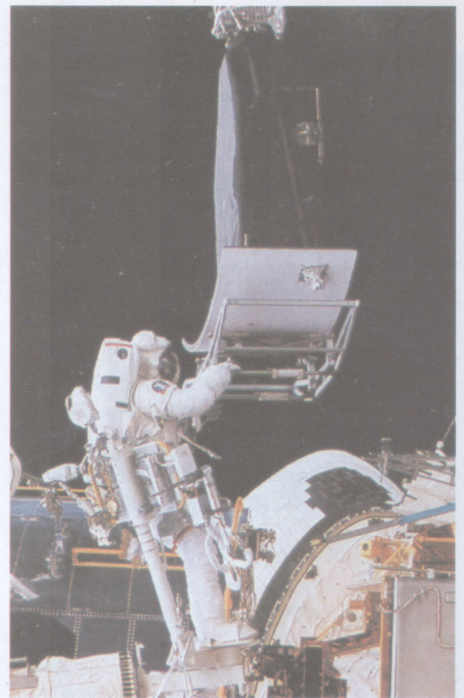
Na zichzelf aan een poot van de Endeavour te hebben vastgemaakt, helpt Akers, (rechts) Thornton bij het aanbrengen van de High Speed Photometer.

Musgrave prepareert de camerahouder terwijl Hoffman de spiegel plaatst.

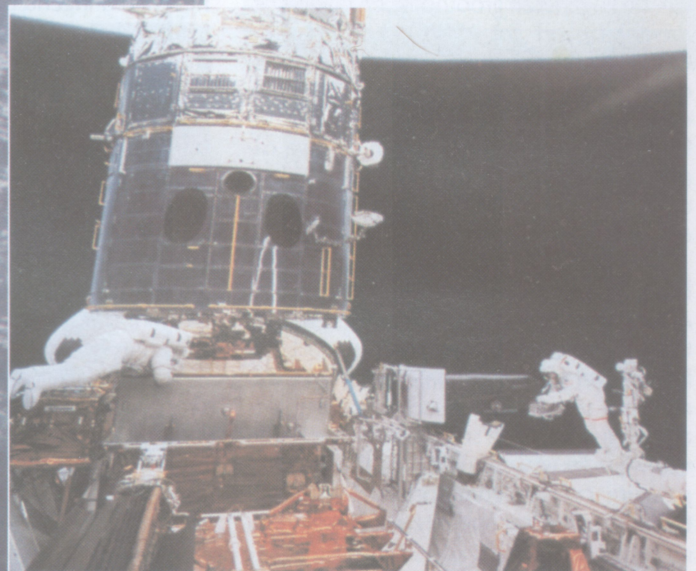




Het installeren van de nieuwe zonnepanelen nam het overgrote deel van de tweede ruimtewandeling in beslag.



Hoffman verwijdert de oude Wide Field/Planetary Camera en maakt hem gereed voor terugkeer naar de Aarde.



Hoffman (rechts) herplaatst de voornaamste camera.

Uiterst grondige training, heel goed ontworpen onderdelen en gereedschappen, een satelliet die voor onderhoud in de ruimte gemaakt is en een beetje geluk hebben ervoor gezorgd dat de reparatie van de Hubble ruimtetelescoop opmerkelijk soepel verliep. Er was een twaalfdaagse Shuttle-vlucht voor uitgetrokken en een maximum van zeven ruimtewandelingen om de telescoop van een aantal nieuwe onderdelen te voorzien. Die twaalf dagen werden wel volgemaakt door de bemanning van het ruimteveer Endeavour tijdens Shuttle-vlucht STS-61, maar de tiende dag hadden de astronauten, onder wie de Europeaan Claude Nicollier (een Zwitser in dienst van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA), min of meer vrij.

De Hubble had met diverse problemen te kampen. Het meest bekende was de verkeerd geslepen hoofdspiegel van de telescoop. Deze fout werd kort na de lancering in 1990 ontdekt. Door deze fout kon de Hubble geen haarscherpe opnamen maken. Voor heldere hemelobjecten bleek daar via beeldbewerking veel aan te verhelpen, maar voor lichtzwakke objecten werkte dat niet. Net bij het waarnemen van lichtzwakke objecten werden van de Hubble de meest interessante sterrenkundige gegevens verwacht. De enige oplossing voor die verkeerd geslepen spiegel was de telescoop te voorzien van een systeem van correctielenzen, COSTAR genoemd. Dit apparaat corrigeert de gang van de lichtstralen van de hoofdspiegel naar drie instrumenten in de telescoop, de Europese camera voor heel lichtzwakke objecten (FOC genoemd), een spectrograaf voor heel lichtzwakke objecten (FOS) en een spectrograaf met een hoog oplossend vermogen (HRS). Om de COSTAR aan te kunnen brengen, moest de NASA besluiten één instrument in de Hubble op te offeren, een zeer gevoelige lichtmeter. Een ander paradepaard in de Hubble, de zogeheten groothoek- en planeetcamera (afgekort tot WFPC), kon met de COSTAR niet geholpen worden. Er waren echter altijd al plannen om die WFPC bij de eerste de beste reparatievlucht naar de Hubble te vervangen door een nieuwe camera, uitgerust met de modernste videochips. Die nieuwe WFPC werd nu meteen ook maar van correctie-optiek voorzien.

Nieuwe zonnepanelen

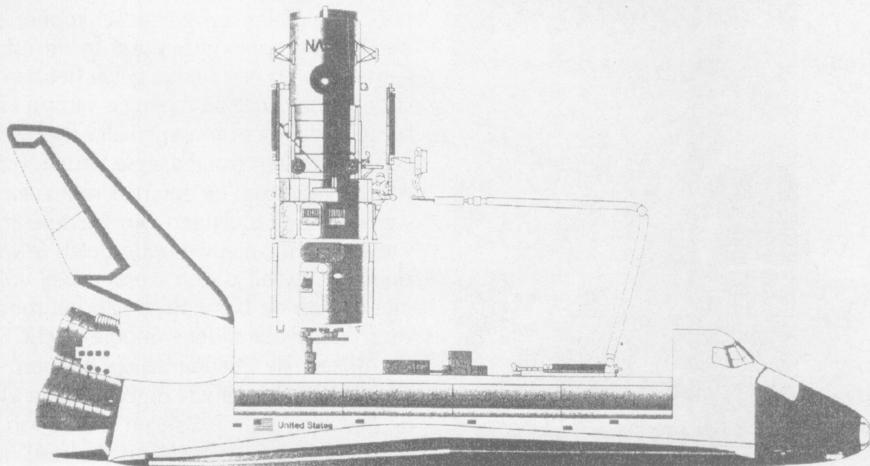
Al heel snel na de lancering bleek dat de twee grote zonnecelpanelen van de Hubble, geleverd door Europa, erg gevoelig waren voor temperatuurverschillen. Elke keer als de Hubble in de schaduw van de Aarde verdwijnt en er weer uitkomt, stijgt de temperatuur over de zonnecelpanelen in een tijdsbestek van seconden zo'n 200 graden. Daardoor bleek het metalen frame-werk waaraan de panelen waren bevestigd, steeds in te krimpen dan wel uit te zetten en het gevolg was dat de panelen bij elke temperatuurwisseling in trilling kwamen en die trilling plantte zich voort naar de telescoop als geheel. Dit probleem werd na enige tijd redelijk opgevangen door een aanpassing van het systeem voor standcontrole van de Hubble. De enige echte oplossing was nieuwe panelen te bouwen en op de telescoop te monteren.

Gyroscopen en magnetometers

Sinds de lancering zijn ook nog andere mankementen aan de Hubble opgetreden. Zo gingen drie van de zes gyroscopen aan boord kapot en werkten twee magnetometers niet naar behoren. Gyroscopen en magnetometers zijn van het grootste belang om de Hubble heel goed te kunnen richten. Als dat niet kan, is de telescoop waardeloos.

Op 2 december 1993 ging de reparatievlucht van start waarnaar door veel astronomen halsreikend naar uit is gezien, en niet alleen door astronomen. De NASA als geheel had dringend behoefte aan een succes in de ruimte, na een groot aantal problemen de afgelopen jaren. Zo is de ruimtesonde Galileo, die onderweg is naar Jupiter, ernstig gehandicapt doordat zijn hoofdantenne niet goed uitgevouwen is. Eind augustus 1993 ging plotseling het radiocontact verloren met de ruimtesonde Mars Observer, slechts een paar dagen voordat deze sonde zijn bestemming bereikte. Er is sindsdien niets meer van het ruimtevoertuig vernomen. Het ruimtestation dat de NASA samen met Canada, Europa en Japan wil bouwen, is de afgelopen jaren ook een grote bron van ellende geworden. Er werd voortdurend bezuinigd op het project, waardoor het al meer dan tien keer moest worden herontworpen. Dat gedoe deed de reputatie van de NASA al niet veel goed en de genoemde spectaculaire mislukkingen in de ruimte, inclusief de verkeerd geslepen spiegel van de Hubble, maakte het voor de NASA alleen maar erger.

De Hubble ruimtetelescoop was met behulp van de arm van het ruimteveer Endeavour geënterd en op een speciaal onderstel rechtop in het laadruim van het veer gezet. Dat onderstel was bovendien beweegbaar, zodat de telescoop gekanteld kon worden om sommige werkzaamheden gemakkelijker te maken.



Klus geklaard

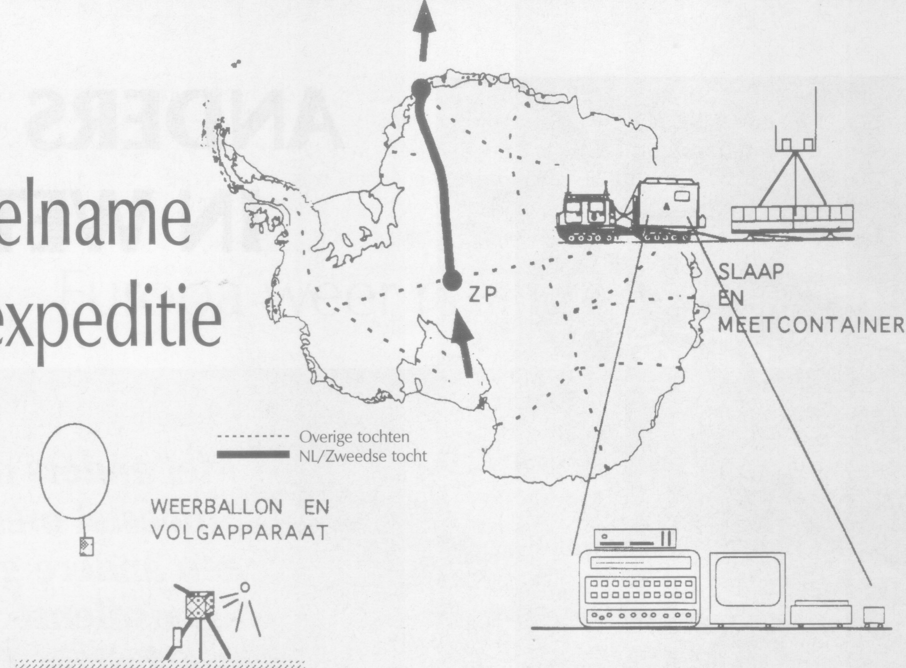
De reparatieploeg had liefst 6500 kilo aan nieuwe onderdelen en gereedschap bij zich. Gezien de hoeveelheid klussen die op het programma stond, waren er vooraf maar weinig deskundigen die een volledig geslaagde reparatiemissie voor mogelijk hielden. Toch verliepen bijna alle werkzaamheden vlekkeloos en aan het eind van 35 uur en 28 minuten ruimtewandelen was de klus geheel volgens schema geklaard. Er deden zich maar een paar kleine problemen voor. Eén ervan was zelfs typerend voor de grondige voorbereiding van de vlucht. Zoals eerder gezegd was bekend dat de zonnecelpanelen sterk te lijden hadden van de grote temperatuurverschillen in de ruimte. Uit een grondige analyse van de afwijkingen in het elektrisch vermogen dat met die panelen werd opgewekt en in de manier waarop de telescoop aan het trillen ging, hadden NASA-deskundigen al berekend dat een van de twee panelen verbogen moest zijn en dat het framewerk van dat paneel voor een deel losgeraakt moest zijn. Toen de astronauten de Hubble eenmaal hadden geënterd, bleek de vervorming van het paneel in kwestie nauwelijks af te wijken van de computersimulaties die men ten behoeve van de training van de bemanning had gemaakt. Op grond van die simulaties was al besloten dat de astronauten dat paneel, als het er inderdaad zo zou uitzien, niet zouden laten opvouwen en meenemen naar de Aarde, maar ter plekke los zouden maken en in de ruimte achterlaten. Het wegzwevende paneel, als een soort technovlinder hoog boven de Sahara afstekend tegen het zwart van de ruimte, leverde één van de mooiste plaatjes van de hele vlucht op. Het paneel is nu ruimteschroot, maar zal naar verwachting binnen anderhalf jaar in de dampkring terugvallen en volledig verbranden.

Succes

Technisch gezien was de reparatievlucht een groot succes. De ingewikkeldheid van de vlucht is vergelijkbaar met wat astronauten te wachten staat als ze ooit het ruimtestation in elkaar moeten gaan zetten in een baan om de Aarde. Of dat station er, al dan niet in nauwe samenwerking met de Russen, komt, is nog maar de vraag. Toch is de NASA op dit moment redelijk optimistisch. De Amerikaanse politiek lijkt onder de indruk van de reparatie van de Hubble. Die politiek zal nog meer onder de indruk komen als de Hubble straks inderdaad beter blijkt te functioneren en heel wat grote sterrenkundige verwachtingen misschien alsnog worden ingelost.



Nederlandse deelname Trans-Antarctica expeditie



Een reis van enkele maanden en een 2500 km lange rit van de zuidpool naar de rand van Antarctica: dat is het vooruitzicht van twee Nederlandse onderzoekers van de Universiteit Utrecht. De Zon gaat nooit onder en er moet veel en lang gereden worden. De weinige tijd die overblijft wordt gebruikt voor meten, eten en wat slapen.
Deze reis is een onderdeel van een **I**nternational **T**rans-**A**ntarctic **S**cientific **E**xpeditions programma, kortweg **ITASE** genaamd. Iedere 100 km worden er metingen gedaan, die van belang zijn voor het bestuderen van het Antarctisch klimaat van de laaste 200 jaar. Deze gegevens worden gebruikt bij het onderzoek naar de relatie tussen de Antarctische ijskap en de zeespiegelstijging. Daarom heeft dit onderzoek hoge prioriteit binnen het Nederlandse Antarctica programma.

Het vergt een logistiek hoogstandje om een elftal wetenschappers met apparatuur en transportmiddelen van en naar de rand van Antarctica te brengen. Het Zweedse secretariaat voor poolonderzoek heeft de organisatie in handen. Op 1 november 1993 vertrok vanuit de haven van Göteborg (Zweden) een bevoorradingsschip voor deze internationale expeditie. Aan boord bevonden zich onder andere vijf rupsvoertuigen van het type dat ook door het Nederlandse leger in Cambodja wordt gebruikt. Verder zijn aan boord drie sleden met woonmodules, wetenschappelijke apparatuur, levensmiddelen en 40.000 liter diesel. De eerste onderzoekers en technici, die eind november vertrokken komen uit organiserende land Zweden, uit de VS en Zwitserland. Pas veel later zullen de twee Nederlandse onderzoekers via Nieuw Zeeland en de Amerikaanse basis Mc Murdo (op Antarctica) naar de Zuidpool vliegen. Ze vervangen dan een deel van de ploeg die van de rand van het witte continent naar de Zuidpool is gereden. Eind januari begint voor deze twee Nederlanders de lange tocht terug.
De af te leggen route maakt deel uit van het ITASE-plan dat tot het jaar 2000 duurt. De Zweden bijten het spits af met deze eerste meetcampagne, die als belangrijkste doel heeft ijsmonsters te verzamelen uit het grotendeels nog onbekende Antarctische binnenland. Met een speciale ijsboor kunnen de onderzoekers in 24 uur kernen tot bijna 100 meter diepte boren. De ijskap, die daar een paar duizend meter dik is, heeft als bovenste bedekking een tientallen meters dik pakket, fijn korrelige sneeuwlaagjes, firn geheten. Uit de verschillende, enkele eeuwen oude, lagen zal via chemische analyses de geschiedenis van het klimaat moeten komen.
De Nederlandse bijdrage heeft als hoofdbestanddeel het plaatsen van een automatisch weerstation. Hiermee zal het eerste (onbemande) Nederlandse weerstation op Antarctica een feit zijn. Het is wel een tijdelijk station want na hooguit twee jaar zijn de batterijen leeg en stopt het uitzenden van de metingen. Het station zal op ongeveer 78˚ ZB en 0˚ WL worden geïnstalleerd, waarna via satellieten de waardevolle gegevens naar Nederland worden verstuurd. Het is voor dat deel van Antarctica uniek dat gedurende de winter meteorologische metingen worden verricht, die in Utrecht via de satelliet op het beeldscherm komen. Temperaturen tot wel 70 graden onder nul en winden van orkaankracht zijn hier een gewoon verschijnsel. Met dit soort werk heeft het daarin gespecialiseerde instituut van de Universiteit Utrecht al eerder ervaring opgedaan in Groenland en aan de kust van Antarctica. Verder wordt een deel van de tijd gebruikt om meteorologische waarnemingen te verrichten, zoals het oplaten van weerballonnen. Het geplande meetprogramma levert een uniek reeks gegevens op over het klimaat van Antarctica.


Automatisch weerstation. Foto prof. Oerlemans

Bron: R.U.





Arabische Babbelaars maken elkaar het hof.
Foto: Roni Osztreiher

ANDERS DENKENDEN IN WETENSCHAP!

GJ van Lonkhuyzen

Met anders denkenden worden meestal mensen bedoeld met een andere godsdienst -of geen godsdienst- dan de spreker of schrijver. Daarom heeft het woord in de regel geen gunstig bijgeluid.

Geleerden die zich niet houden aan de wetenschappelijke conventies worden vaak scheef aangekeken door collega's. Het zijn onruststokers.
Daarin komt enige verandering. Zelfs officiële wetenschappelijke instituten -ook in ons land- geven tegenwoordig ruimte aan dissidente -anders denkende- onderzoekers.

Een instituut waar een speciaal programma loopt om anders denkende onderzoekers te stimuleren is de universiteit van Tel Aviv. Het heet daar: stimuleren van onderzoek dat weinig kans op succes heeft, maar dat wel -in geval van succes- van belang is.

Darwin

Wie twijfelt er bijvoorbeeld aan de neo-Darwinistische leer, dat het DNA de enige drager is van erfelijk materiaal.
Twee geleerden, een Israëlische en een Britse deden dat en begonnen een onderzoek naar het X chromosoom. Dat is het vrouwelijke chromosoom. Eva Jablonka en Marion Lamb ontdekten ten eerste dat het actief of inactief zijn van het chromosoom niet wordt bepaald door het DNA.
Maar natuurlijk werden ze niet geloofd door de collega's. Toen maakten de dames het nog erger: ze ontdekten dat de toestand van het chromosoon -"aan" of "uit"- van buiten af kan worden beïnvloed en dat het resultaat daarvan erfelijk kan zijn. Dat betekende dat Darwins natuurlijke selectietheorie niet altijd hoeft te kloppen. Niet alleen de natuur selecteert (nogal willekeurig) maar er zijn ook van buitenaf tot gelding komende invloeden mogelijk.
Dit werd het moment dat het ongeloof in de wetenschappelijke wereld zo groot was, dat het onderzoek dreigde vast te lopen. Het speciale programma van de universiteit van Tel Aviv was nodig om de dames in de gelegenheid te stellen door te gaan. Als hun theorie klopt en men kan die invloeden-van-buitenaf identificeren, is het theoretisch ook mogelijk erfelijke eigenschappen te wijzigen zonder in te grijpen in het gen zelf, maar door "eenvoudig" het gen van buitenaf te beïnvloeden.
Het betekent overigens ook dat dan bepaald kan worden welke milieu-omstandigheden (dus ook milieuvervuiling) kunnen bijdragen aan erfelijke afwijkingen en ziekten.

Communicatie

Communicatie is ook een onderwerp met heel veel raadsels. Professor Zahavi heeft zich afgevraagd hoe bijvoorbeeld het vrouwtje van de Arabische Babbelaar (hoort tot de familie vanTimalia's) weet welke van de huwelijkskandidaten zij moet kiezen als ze allemaal hun mooiste lied aanheffen. Het gaat natuurlijk niet om het mooiste, verleidelijkste of opwindendste lied. Vogels zijn geen mensen. Uit onderzoek stelde Zahavi vast dat de vogel won, die de meeste tijd aan het zingen besteedde. Wie zoveel tijd heeft om te zingen heeft geen honger en is dus een goede voedselzoeker.
Maar op een veel lager niveau communiceren cellen ook met elkaar. Gistcellen, zo is de heersende opvatting vermenigvuldigen zich nadat ze via chemische communicatie hebben laten "weten" een "hij" dan wel een "zij" te zijn. Dat -vermoed Zahavi- is wat al te eenvoudig. Waarschijnlijk bestaat er ook onder gistcellen een soort competitie -may the best man win- die een rol speelt bij verbetering van de soort. Het zoeken is daarom naar tot nu toe onbekende moleculen die bij die communicatie en vooral selectie een rol kunnen spelen. Het nut van dit alles? Waarschijnlijk zal het mogelijk zijn om betere biochemische geneesmiddelen te maken als men die communicatiesleutel heeft ontrafeld en in staat is de beste cellen te identificeren.

Micromacro

Een onderzoek dat al tot diverse publikaties leidde, maar nog niet tot een definitieve conclusie, betreft de vraag welke wet of wetten het ontstaan regeren van de patronen en vormen. Waarom groeien sneeuwkristallen tot sneeuwvlokken en groeit koraal tot riffen?
De onderzoekers -een team onder leiding van professor Ben-Jacob- hebben kans gezien in grote lijnen de groeimodellen vast te stellen van inorganisch materiaal in instabiele staat. Waarom dit "dode spul" zichzelf organiseert tot fraaie kristalstructuren blijft een mysterie. Ben-Jacob noemt dit het Mi-

Boven de kristalgroei van een azoisch systeem, dat wil dus zeggen: een systeem van levenloze materie.
Onder de groei van een kristal van bacteriekolonies. Er is een duidelijke overeenkomst te zien.

cromacro raadsel. Hij zegt dat de oplossing ligt in de samenwerking van de microwereld die gehoorzaamt aan de wetten van de quantum mechanica en de macrowereld die gehoorzaamt aan de regels van de conventionele mechanica. De vraag die daaruit voortkomt is: hoe speelt zich de communicatie af tussen twee verschillende natuurkundige niveau's?
Kortom: communicatie is niet alleen een manifestatie van misverstand en onbegrip tussen mensen.
Interessant wordt het voor mensen in het bijzonder als men in staat is om ook de communicatie tussen mensen die zich niet afspeelt in de gebieden van taal en gebaren en houdingen (hoewel daar ook nog wel wat verduidelijking in mag komen) in duidelijke definities te beschrijven. Geuren, chemische reacties, adrenaline, smaak en misschien zelfs de veelgeroemde "vrouwelijke intuïtie" zouden dan op hun communicatieve kwaliteiten beschreven kunnen worden.
Voorlopig zijn we nog niet uitgestudeerd op vogels, gist, kristallen en dergelijke. □

Tonnen slib in Oosterschelde door stormvloedkering

Jaarlijks laat het Noordzeewater een à twee miljoen kubieke meter slib in het bekken van de Oosterschelde achter.
Door de aanleg van de stormvloedkering is de stroomsnelheid in de Oosterschelde met dertig procent afgenomen.
Daardoor zal de Oosterschelde zich gedurende de komende decennia verder opvullen met afzettingen van slib. Mossels en andere organismen in de Oosterschelde blijken redelijk in staat te zijn om deze toename van slibafzetting op te vangen. Dat blijkt uit het onderzoek waarop drs. Wilfried ten Brinke onlangs promoveerde bij de Faculteit Ruimtelijk Wetenschappen van de Universiteit Utrecht.
Door de aanleg van de stormvloedkering is de hoeveelheid water die de Oosterschelde in- en uitstroomt, afgenomen van 1280 tot 915 miljoen kubieke meter. Hierdoor is de stroomsnelheid met dertig procent verminderd. Vóór de aanleg van de stormvloedkering schuurde het stromende water in de geulen het zand van de bodem en transporteerde dit naar de Noordzee. Slechts op enkele plaatsen in het bekken was de stroming klein genoeg, om slib (deeltjes kleiner dan 53 micrometer) uit het water te laten bezinken en op de bodem te laten liggen. Sinds de voltooiing van de stormvloedkering komt het zand in de geulen niet meer in beweging. Op veel plaatsen in het bekken waar voorheen zand werd losgewoeld, is de stroming nu zo gering dat daar vijf tot tien centimeter slib per jaar bezinkt. De voormalige zandexport naar de Noordzee is nu veranderd in een slibimport vanuit de Noordzee.

Mosselteelt

De afzetting van grote hoeveelheden slib heeft voor de meeste organismen nadelige gevolgen. Slib is veel slapper dan zand en biedt minder houvast. Anemonen, sponzen en zakpijpen, die op dijkglooiingen vastzaten, zijn nu voor een groot deel vrijwel verdwenen. Lokaal zakken mossels weg in het slib en stikken ze door zuurstofgebrek. Bepaalde plaatsen in het bekken zijn hierdoor ongeschikt geworden voor de mosselteelt. Daar staat tegenover dat op andere lokaties waar voorheen de mosselteelt niet mogelijk was door te hoge stroomsnelheden, dit nu wel kan. Er treden dus wel verschuivingen op binnen het bekken.

Onvermijdelijk

Ten Brinke ziet de bezinking van slib uit de Noordzee als een onvermijdelijk proces. "De geulen waardoor het water in- en uitstroomt, zijn eigenlijk te breed en te diep ten opzichte van deze lage stroomsnelheden. Als we de geulen met zand zouden vullen, zou de stroomsnelheid groter en de slibafzetting minder worden. Maar er is berekend dat we daarvoor vierhonderd tot zeshonderd miljoen kubieke meter zand nodig hebben. Dat is in de praktijk dus niet mogelijk. We zijn gedwongen af te wachten wat er gebeurt. Per jaar wordt er een à twee miljoen kubieke meter slib afgezet, dus ik verwacht dat het water pas over enkele eeuwen sneller zal gaan stromen. De Oosterschelde zal dan geleidelijk weer veranderen van heel slibrijk naar zandrijk. Helaas zullen wij dat niet meer meemaken", voegt hij er enigzins teleurgesteld aan toe.
Begin 1994 verschijnt bij de uitgeverij Junk (Kluwer Academic Publishers) het boek 'The Oosterschelde estuary: case study of a changing ecosystem'. Dit boek beschrijft de veranderingen in de Oosterschelde en bevat naast een bijdrage van Wilfried ten Brinke, bijdragen van biologen, fysisch geografen en civiel ingenieurs. □

Bron: Universiteit Utrecht

De Oosterschelde dam. Foto ACS



Elektrische autorally in Den Bosch

GJ van Lonkhuyzen

Het promoten van elektrische auto's lijkt langzamerhand het speciale werkterrein te worden van gemeente-besturen. Er zijn steden die zich op dat punt al een zekere faam verwierven: Oxford, Gotenburg, La Rochelle, Gent, Dordrecht en nu ook Den Bosch. Het is ook eigenlijk wel vanzelfsprekend. Gemeentelijke diensten zijn de aangewezen instanties om met elektrische tractie binnen de gemeente actief te zijn: stil, schoon en zuinig.





Spijkstaal, al jaren druk met elektrische perronwagens en dergelijke lijkt snel groot te zullen worden nu de elektrische tractie opkomt. Er zijn vergevorderde plannen voor de bouw van kleine -elektrische- stadsbussen met 8 zitplaatsen en 16 staanplaatsen. De bus heeft een actieradius van 65 kilometer, dat is vrij ruim, maar de topsnelheid is 25 kmu is wat aan de magere kant. Ze zijn ontworpen voor een hoge ritfrekwentie in stadscentra.

Het is met de elektrische auto vrij droevig gesteld: iedereen weet dat ze er aan komen, iedereen weet ook dat het de hoogste tijd daarvoor is vanuit milieu belang, maar iedereen is van mening dat die wagentjes nog (lang) niet goed genoeg zijn. Al jaren is het probleem duidelijk: elektrische auto's hebben onvoldoende actieradius. Ze zijn daarom eigenlijk alleen maar geschikt voor stadsverkeer en vandaar dat gemeentelijke autoriteiten er belangstelling voor hebben.

In de herfst nam Den Bosch het voortouw en organiseerde een tweedaags evenement met een expositie, een congres en een rally door de stad met elektrisch aangedreven vehikels: "De 12 elektrische uren van Den Bosch".

Veel gemeenten van enige omvang zitten met het probleem van intensief verkeer dat -omdat er vuile motoren worden gebruikt- de atmosfeer verknoeit en zelfs gebouwen en monumenten aantast. Er zijn ook politiediensten geweest -onder andere die van Spijkenisse- die een proef deden met elektrische patrouillewagens: schoon en vooral geruisloos surveilleren. Elektrisch vervoer lost dus zo'n beetje het lawaai- en het milieuprobleem op.

Maar daarmee is de kous niet af. Ook in de stad heeft een voertuig verlichting en verwarming nodig. Dat kost in feite zoveel energie, dat er fabrikanten zijn die een kleine dieselmotor in de auto hebben gezet omdat ze vinden dat er al genoeg gevraagd

De Easy Bike is een Belgisch produkt. Een elektromotor zit in het voorwiel, de accu's zitten in de fietstas. Fabrikanten zijn Thermote en Vanhalst in Gullegem. Het aardige is dat men het hele voorwiel kan vervangen door een "gewoon" wiel, de tassen kan weghalen en men heeft een normale fiets.



Etud Integral, een Franse firma, komt in ons land via een Brusselse agent, met een systeem waarmee maar liefst vier motoren kunnen worden benut. Maar het kan ook wat minder. Deze fiets heeft op het voorwiel een dubbele motor (links en rechts van het wiel) en boven het achterlichtje ook weer twee. Op de bagagedrager en in het frame is plaats gemaakt voor accu's.





Twee elektrische auto's: een kleine conventionele Volkswagen die omgebouwd werd en een nog kleinere voiturette, een Microcar, die ook werd omgebouwd, want de kleine Franse Sans Permis hebben oorspronkelijk een kleine diesel als krachtbron.

wordt van de accu's. Een nogal zotte situatie dus, maar wel één die heel duidelijk laat zien hoe ernstig het probleem van de geringe energiedichtheid van accu's is.
De deskundigen die in Den Bosch bij elkaar waren gekomen uit een groot aantal Europese landen, waren het erover eens, dat men met die situatie moet leven en niet moet wachten op een doorbraak in accutechnologie en de elektrische auto tot marktprodukt moet maken. Drie jaar geleden werd in de industrie al gehoord dat men die doorbraak binnen een jaar zou kunnen verwachten. Dat is dus niet doorgegaan.

Politiek kiezen

Het promoten en op de markt brengen vraagt in eerste instantie niets anders dan een politieke keuze. Pas als er een helder en actief beleid wordt gevoerd ten gunste van elektrische auto's, bestaat er kans dat die wagentjes er ook komen. Ze rijden zuiniger dan welke andere vorm van transport dan ook, uitgezonderd fietsen. En zelfs als de energie voor elektrische auto's van oude kolengestookte centrales komt, dan nog is de elektrische auto schoner dan alle typen met een verbrandingsmotor.
Stimulering is nodig omdat er bij het publiek een vrij ingrijpende verandering in rijgedrag nodig is. Die verandering wordt nu al bepleit omdat de milieuzorg dat vergt, maar bij elektrische auto's gaat het er juist om de energiebesteding zo effectief mogelijk te houden. Het karakteristieke van elektromotoren is dat ze de grootste kracht leveren als de weerstand ook het grootst is en dat is bij optrekken het geval, maar dus ook bij vaart meerderen. Rustig rijden spaart de accu's: de rijstijl mag vooral niet agressief zijn.
De deskundigen die zich bezighouden met het promoten van elektrische auto's kunnen een onaangename verdenking op zich laden: aangezien elektrische auto's alleen goed zijn voor stadsverkeer en aangezien elke autobezitter wel graag met zijn voiture op vakantie wil, betekent het stimuleren van elektrische auto's in wezen het stimuleren van het twee-auto's bezit. Wie dat doet gaat tegen het belang van de stedelijke leefbaarheid in, want steden -en tijdens spitsuren ook de toegangswegen- komen dan barstens vol gekleurd blik te staan. Goede raad is erg duur. De ene deskundige weet met zekerheid te melden dat er gewerkt wordt aan een goede oplossing: het gezin bezit alleen een elektrische auto en gebruikt die dagelijks. Voor grote ritten, vakanties en dergelijke, zorgt de overheid voor een zeer betaalbaar huursysteem van grote auto's.
Nee, zegt de andere deskundoloog: het gezin bezit de grote auto die helemaal kan voldoen aan de specifieke wensen van het gezin en men huurt -dank zij de overheid, bij een zeer billijk bureau- de kleine auto voor dagelijks gebruik. Twee experts: beiden willen hetzelfde, maar hun adviezen staan diametraal tegenover elkaar.
Professor Gianluigi Berta, van de universiteit van Genua is de man die de idee predikt dat we allemaal een eigen grote auto moeten hebben en een gehuurde kleine. Maar het meest ziet hij nog in auto's met hybride aandrijving en dat geldt wat hem betreft voor overheidsdiensten en particuliere bedrijven die binnen het gebied van een stad opereren, maar ook voor de particuliere autobezitter. Hybride aandrijving wil zeggen: een auto met twee motoren, een elektrische en een verbrandingsmotor. De formule: een elektromotor voor in de stad en een verbrandingsmotor voor grotere ritten brengt met zich dat men altijd een motor bij zich heeft die niet gebruikt wordt: ballast dus.
De techniek die het meest belooft, is die waarbij de verbrandingsmotor vrijwel steeds werkt, maar wel "op een laag pitje". Die motor voedt slechts een accu en generator die een elektromotor voeden. Dat levert een energiebron die heel weinig het milieu belast en die heel weinig brandstof verbruikt, maar die toch een grote actieradius biedt. "Range extending" noemt men in Amerika deze techniek met twee motoren, die in Europa het eerst werd toegepast door Peugeot.
Er kunnen dus nog altijd twee typen elektrische auto's tot ontwikkeling komen: de puur op accu's rijdende auto die uitsluitend geschikt is voor de beperkte dienst in een stad. Dat zullen vaak auto's zijn die een lichte constructie hebben (kunststof koetswerk en zo) en die heel klein zijn, zoals de Franse voiturettes of "Sans Permis". Ligier, Microcar en Erad zijn al elektrisch gemaakt en op de Nederlandse markt te koop. Aan de andere kant de auto's met een hybride aandrijving: Een diesel die uitsluitend elektriciteit opwekt ten behoeve van de elektromotor die de auto voortbeweegt. Die auto's zijn nog niet in de handel.
Het perspectief voor twee-motoren auto's geldt vooral voor particuliere auto's omdat die zowel de korte stadsritten als de lange vakantieritten moeten kunnen maken. Maar het geldt ook -zij het op een andere manier- voor bijvoorbeeld stadbussen. Daar is de situatie dat elektrische tractie die door accu's wordt geleverd (dus geen trolley bussen) nooit krachtig genoeg is om een dag lang grote stadsbussen aan de gang te houden. Daar komt dan bij, dat bij stadsuitbreidingen de aanleg van een bovenleiding voor stadsbussen erg duur is, zodat men het beste kan rijden met een hybride bus die geen bovenleiding nodig heeft.

Wat in Den Bosch in elk geval duidelijk lijkt is, dat er geen spectaculaire doorbraak van de elektrische auto kan worden verwacht, maar dat de elektrische auto net zo geruisloos als hij rijdt, de wereld van het vervoer zal binnen dringen en tenslotte gemeengoed zal blijken. □

De Finse PTT was op het elektrische evenement in Den Bosch aanwezig met een elektrische bestelwagen; een omgebouwde Subaru. Een groepje Finse PTT-ers heeft het bedacht en een fabrikant heeft er al honderd gebouwd. Daarvan zijn ongeveer 40 nu in dienst van de Finse PTT. De andere zijn aan particuliere bedrijven verkocht.



EVOLUTIE

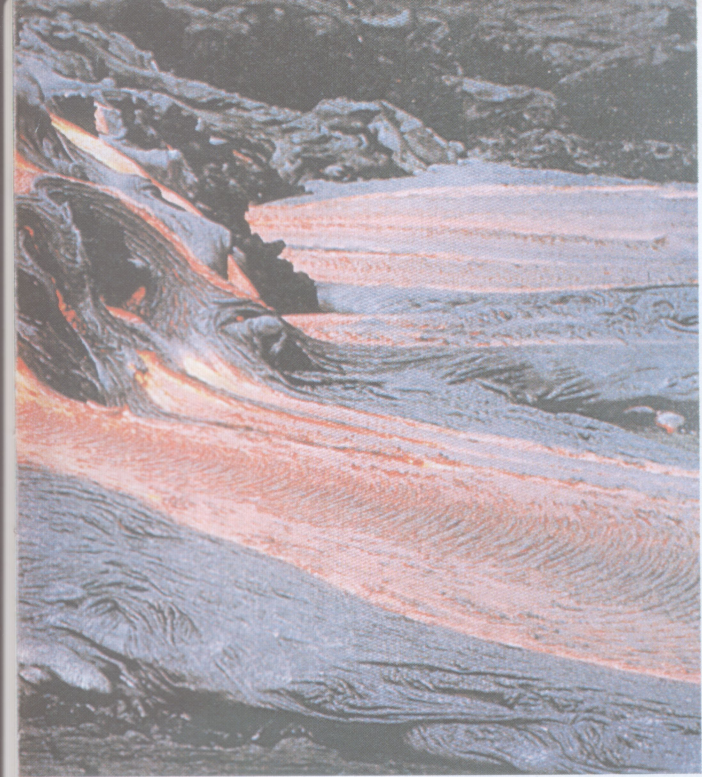


Aflevering 1

Het begin van leven op onze planeet

John Beek

De evolutie-theorie bestaat al bijna anderhalve eeuw. In die tijd is deze theorie uitgegroeid van een zeer omstreden theorie tot een wat meer algemeen geaccepteerde theorie. De bewijzen zijn niet sluitend en het gehele concept van evolutie blijkt toch moeilijk te bevatten.



In den beginne was de oppervlakte van onze planeet één kolkende massa die eerst tot bedaren moest komen om leven te laten ontstaan.

"Kometen vormen een spectaculair gezicht aan de nachtelijke hemel. De brokstukken zouden belangrijke bouwstenen voor leven bevatten. Hebben kometen ook werkelijk een rol van betekenis gespeeld bij het ontstaan van leven op onze Aarde? We zullen het wellicht nooit zeker weten."



Bibliotheken vol zijn geschreven over dit onderwerp, vaak vanuit invalshoeken die nou niet direct voor de hand liggen. U zou voor een indruk eens in uw plaatselijke bibliotheek moeten inventariseren wat er over dit onderwerp zoal te lezen valt. Het ene werk snijdt meer hout dan het andere. Opmerkelijk is ook hoeveel schrijvers absoluut geen biologische of chemische achtergrond hebben. Dit geeft wel aan dat er veel mensen zijn die uit pure interesse, of vanuit een andere invalshoek of persoonlijke visie, zich met evolutie zijn gaan bezig houden.

Mens & Wetenschap gaat dieper op deze controversiële materie in met een reeks artikelen over de achtergronden en de mechanismen van evolutie.

Evolutie is overal

De manier waarop wij in deze Westerse wereld denken, weerspiegelt de manier waarop wij de wereld om ons heen opvatten. Evolutie en ontwikkeling zijn daarin zo sterk verweven dat we ons er soms niet eens meer

bewust van zijn. Je leven ontwikkelt zich voortdurend. Je karakter, je carrière, de manier waarop je met mensen omgaat - alles is aan ontwikkeling onderhevig. Wij vatten de wereld op als een dynamisch systeem: niets blijft hetzelfde.

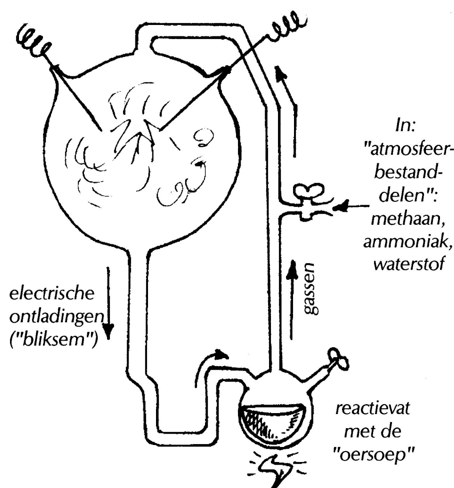
Vanuit dezelfde optiek kijken we naar de biologische wereld. Zoals het nu is, was het eerst niet. De levensvormen die we nu kennen hebben gemeenschappelijke kenmerken dus het is logisch aan te nemen dat er eens een gemeenschappelijke voorouder moet hebben bestaan.

Een voorbeeld: In gist, een hoger eencellig organisme, komen we een zuurstofbindende stof, een cytochroom, tegen die maar weinig verschilt van hemoglobine. In ons bloed heeft hemoglobine dezelfde functie: zuurstof binden. We zien dus dat de evolutie ook tamelijk conservatief te werk gaat: is er eenmaal iets goeds gevonden, dan wordt dat uitgangsmateriaal verder meegenomen in de ontwikkeling. Hetzelfde gaat ook op voor hele structuren: zo heeft de ontwikkeling van een ruggegraat voor een groot aantal nieuwe mogelijke toepassing gezorgd.

Om bij het begin te beginnen: de moeilijkste vraag is meteen de eerste vraag. De vraag hoe het leven op onze planeet Aarde is ontstaan kunnen we voorlopig alleen in gedachten beantwoorden. We kunnen wel gissen naar de omstandigheden op Aarde rond het moment dat het leven begon, maar helemaal zeker weten we het natuurlijk niet.

Het eerste leven

Heel lang zijn de proeven van Miller betreffende de oersoep als bewijs geaccepteerd dat het leven op Aarde spontaan zou zijn ontstaan. Stanley Miller dacht in 1952 op laboratoriumschaal de Aardse atmosfeer van 4 miljard jaar geleden te hebben nagebootst. Deze zuurstofloze 'oeratmosfeer' bestond voornamelijk uit methaan, ammoniak en waterstof, alsmede uit veel water. Miller dacht dat het een turbulente mengeling van gassen moest zijn en door er elektrische ladingen doorheen te sturen bootste hij de ontladingen van onweersbuien na. De vloeistof onderin het reactievat werd konstant op een hoge temperatuur gehouden zoals ook de temperatuur op Aarde in die begintijd werd verondersteld hoog te zijn. Na afloop van deze reacties analyseerde Miller de inhoud van het reactievat en vond tot zijn verbazing maar liefst veertien verschillende aminozuren. Zoals we allemaal weten zijn aminozuren de bouwstenen van eiwitten, dus wat in zijn experiment was ontstaan, zo redeneerde Miller, waren de bouwstenen van leven. In Miller's tijd dacht men dat eiwitten eerder waren ontstaan dan erfelijk materiaal, omdat de eiwitten als enzymen toch voor de replicatie en al het eigenlijke 'werk' moeten zorgen. De eerste organismen hadden de aminozuren voorhanden, ze hoefden die alleen maar uit de oeroceanen op te pikken. Het enthousiasme voor deze benadering groeide aanvankelijk toen herhalingsexperimenten ook



Proef van Miller (1952)

andere belangrijke stoffen die essentieel zijn voor het leven opleverde. Al deze materialen samen moeten zich in de oer-oceanen plaatselijk hebben verdicht. Uit deze redenaties, die door iedereen als een doorbraak worden beschouwd, stamt de term "oersoep" voor dergelijke verdichtingen. Het is bovendien niet ondenkbaar dat het leven meerdere malen is ontstaan, en wie weet hoe vaak het leven het heeft geprobeerd ?

Overigens hebben meer chemisch onderlegde onderzoekers erop gewezen dat het water voorkomt dat er uitgebreide polymeren (lange ketens als eiwitten) zomaar kunnen ontstaan in een waterig milieu. De verdichtingen moeten plaatselijk tot protocellen hebben geleid, een soort 'monsters' die op goed geluk moesten proberen zichzelf in leven te houden. Zo gauw het een protocel was gelukt om andere protocellen te overleven, wellicht door kannibalisme, waren de eerste evolutionaire succesjes een feit, maar was het gevecht voor het leven nog lang niet geleverd. Zelfs vandaag is dat gevecht om het leven, de "struggle for life" zoals Darwin dat noemde, nog altijd aan de gang.

Wij willen informatie

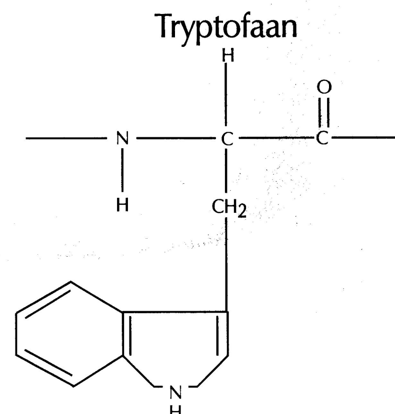
In eerste instantie leek deze theorie algemeen geaccepteerd te worden als bewijs voor de manier waarop leven op Aarde zou zijn ontstaan. Kritische onderzoekers begonnen echter vragen te stellen waarop het model geen antwoord had. Meestal werd dan een tekortkoming van het model weg-verklaard met het argument dat de factor tijd niet goed kon worden meegenomen. Het belangrijkste tegenargument is namelijk dat de informatiestroom loopt van DNA via RNA naar eiwit en niet andersom. Zonder alle fijn op elkaar afgestemde enzymen kunnen cellen niet snel reageren op veranderingen in de omgeving. Wel, in het begin zal het zeker waar zijn geweest dat de reactiesnelheid van cellen aanmerkelijk lager lag dan tegenwoordig. Cellen hebben enzymsystemen ontwikkeld met een hoge efficiëntie, waardoor ze snel kunnen inspringen op veranderingen in de omgeving. Als de eerste cellen dat niet hadden, moeten ze enorm traag geweest zijn. De druk om optimaal werkende enzymen te hebben was dus het grootst in die oer-situatie. Een cel die een enzym had dat beter werkte dan zijn buurman had betere vooruitzichten en dus een grotere kans om te overleven.

Hoe de organische verbindingen op Aarde konden ontstaan is dus nog altijd een probleem. De Britse astronoom sir Fred Hoyle heeft dit omzeild door te suggereren dat de complexe moleculen buiten de Aarde al bestonden en via meteorieten hier terecht zijn gekomen. De vraag naar het ontstaan van het leven wordt dan verlegd: hoe kon het leven buiten de Aarde ontstaan? Op ingeslagen meteorieten zijn herhaaldelijk "sporen van leven" aangetroffen: aminozuren, koolstof e.d. maar ook stoffen als bv. een oerchlorofyl, een stof waarmee zonlicht-energie kan worden opgevangen en vastgelegd. Alleen is de concentratie erg laag en op welke manier kunnen we dan verklaren dat het allemaal precies mooi bij elkaar is gekomen? De Aarde bestaat nu zo'n vier en een half miljard jaar, zo veronderstellen we nu. De oeratmosfeer werd constant gebombardeerd door meteorieten in die vroege fase na het ontstaan, waardoor weliswaar ingrediënten werden aangevoerd voor leven, maar de vorming van leven werd bemoeilijkt door de kolking en turbulentie die deze inslagen veroorzaakten. Aangenomen wordt nu dat er toch beschutte plaatsen moeten zijn geweest waarin leven kon ontstaan. Het leven moet ergens tussen de 4,4 en de 3,8 miljard jaar geleden zijn ontstaan. Rotsen gevonden in Groenland bleken fossiele primitieve celafdrukken te bevatten van 3,8 miljard jaar oud - de oudste die we kennen.

Rond de 3,5 miljard jaar geleden bestonden al wat complexere cellen: de eerst algen of wieren. In Australië zijn de oudste blauwgroene algen-fossielen gevonden en deze worden geschat op drie-en-een-half miljard jaar oud.

Het is echter vooral die informatie-stroom waarmee voor- en tegenstanders in de maag

Aminozuren zijn de bouwstenen van eiwitten. Ze vormen een lange keten. De ruggegraat van aminozuren wordt gevormd door de N-C-C reeks. Het middelste atoom, de koolstof, is de plaats waaraan een zijketen is gehecht die het soort aminozuur bepaalt. De zijketen kan zo simpel zijn als een waterstofatoom, een methylgroep (CH_3) of bestaan uit komplexe structuren.

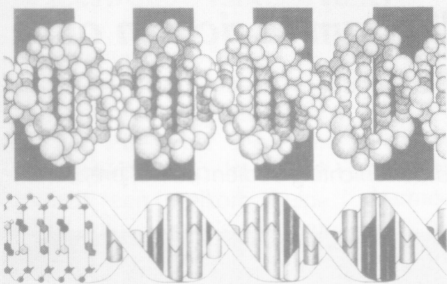


zitten. Wil een organisme succesvol kunnen overleven dan moet het zich ook kunnen repliceren. Een cel die voor nakomelingen kan zorgen en zich als populatie weet uit te breiden, zal andere cellen de baas blijven. Maar een cel kan zich niet zomaar van het ene moment op het andere delen. Hoe is die organisatie van genetisch materiaal ooit ontstaan?

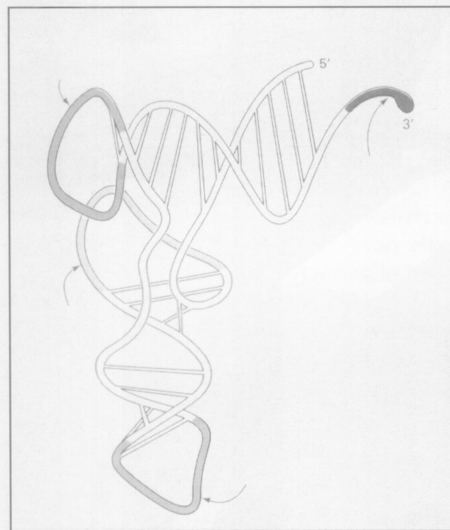
Om hier een antwoord op te vinden was zo simpel nog niet. En ook nu kun je je afvragen of de geboden antwoorden wel de juiste uitkomst bieden. Ieder antwoord dat wordt gevonden roept vaak weer nieuwe vragen op.

DNA of RNA

Een groep aan het Max Planck Instituut, onder leiding van Manfred Eigen, puliceerde in 1980 en 1981 de resultaten van enkele experimenten die zij hadden uitgevoerd plus de daaruit voortvloeiende gevolgtrekkingen.



De twee strengen DNA kunnen maar op een beperkt aantal manieren een ruimtelijk structuur vormen. Het is een vrij star molecuul.



Een RNA-molecuul is enkelstrengs en daardoor vrijer om allerlei vormen aan te nemen. Het kan terugvouwen op zichzelf, waarbij gedeelten een binding aangaan zoals DNA. Daarnaast kan RNA ook allerlei bindingen aangaan met aminozuren of zelfs komplete eiwitten.

Zij redeneerden als volgt. DNA is de basis van de erfelijke informatie, dat wordt overgeschreven in RNA dat op zijn beurt weer dient om er eiwitten van te maken. Er zijn echter virussen die RNA als drager van hun erfelijke eigenschappen hebben. DNA en RNA zijn sterk verwante stoffen, het grootste verschil is dat DNA een starre dubbele keten vormt en RNA een flexibele enkele keten. DNA is dus iets complexer dan RNA, en ook de chemie zit ingewikkelder in elkaar. Een veelzeggend detail is ook dat bij de replicatie van DNA eerst stukjes RNA worden gemaakt waaraan DNA-synthese per streng op gang komt. Als laatste stap in de replicatie wordt het RNA vervangen door DNA.

RNA heeft door de enkelstrengs-structuur juist mogelijkheden die niet in DNA zijn terug te vinden: het kan bv. structuren aannemen, op zichzelf terugvouwen, associaties met eiwitten aangaan e.d. In de cel komen we RNA juist tegen als het om de overdracht van informatie gaat: niet alleen als boodschapper RNA (mRNA), maar ook als transfer RNA (tRNA) en tenslotte ook in de ribosomen, waarin RNA een associatie vormt met eiwitten. Waarom zou het in het begin anders zijn geweest? Het ligt wel erg voor de hand om in RNA het eerste genetische materiaal te zien. De eerste genen hebben vrij zeker uit RNA bestaan. Het vermogen van die eerste RNA-genen om op zichzelf te kunnen terugvouwen was hun kracht: dit beschermde het RNA tegen de splitsende werking van water. Het oergen was door die eigenschap in staat mogelijke andere "genen", die op een andere chemie waren gebaseerd, te overleven. Een extra waardevolle eigenschap was de mogelijkheid zichzelf te repliceren. Als die combinatie van eigenschappen eenmaal aanwezig is, vormt dat een evolutionair voordeel van de eerste orde. Een evolutionair voordeel vestigt zich snel, en vormt dan een soort 'klei' waarmee de evolutionaire krachten verder gaan boetseren.

Het copiëren van de eerste RNA-genen moet mogelijk zijn geweest doordat er al kleine eiwitjes waren die (in verhouding) goed waren in deze functie. Een experiment uitgevoerd door een groep aan de Universiteit van Miami maakte duidelijk dat in die borrelende, opgewarmde oersoep gemakkelijk kleine eiwitten kunnen ontstaan die een dergelijke functie konden aannemen: primitieve enzymen. Voeg daar aan toe dat er wellicht al een soort suiker zou hebben bestaan voor het leveren van energie en er voldoende andere 'verontreinigingen' als zouten, mineralen etc. aanwezig waren, dan is het haast onhoudbaar te stellen dat replicatie een proces is dat moeilijk spontaan op gang kon komen. Het ziet er zelfs naar uit dat de oeroceanen juist een rijkdom aan ingrediënten moeten hebben geboden. Recente experimenten, uitgevoerd door onderzoekers aan het Scripps Research Institute (La Jolla, Californië) bevestigden de mogelijkheden die RNA heeft. Zij synthetiseerden enkele willekeurige RNA-fragmenten en voorzagen ze van voldoende aanvullende eiwitten en aanvullende stoffen. Enkele RNA's begonnen al snel de eiwitten te besturen om kopieën van zichzelf te maken. Het zag er dus naar uit dat RNA de eiwitten en andere stoffen op de primitieve Aarde al snel wist te gebruiken; alsof ze er een 'natuurlijke' affiniteit voor hebben. De RNA's in het experiment bleken zich snel te vermeerderen, maar dat duurde slechts zolang de extra ingrediënten aangevuld werden. Niettemin is het nu makkelijk voorstelbaar dat RNA in eerste instantie de rol van genetisch materiaal kreeg toebedeeld, maar dat later in de evolutie, toen de druk ervoor ging ontstaan, het DNA zijn intrede deed. RNA is dus een stof die blijkbaar makkelijk kan fungeren als een eerste drager van genetische eigenschappen. Het gaat RNA gemakkelijk af. Hierop voortbordurend ziet het ernaar uit dat leven op andere planeten eveneens gemakkelijk moet kunnen ontstaan dan wel zijn ontstaan.

Kip zonder kop

Wat was er dan eerder: de functionerende eiwitten of de informatie-dragers ? Zoals het er nu naar uitziet is deze kip-of-ei problematiek niet te beantwoorden. Het is onmogelijk een keuze te maken. Bovendien is het acceptabeler aan te nemen dat het vastleggen van informatie plaatsvond gelijk met de ontwikkeling van steeds beter functionerende enzymen.

Als er eenmaal goed uitgangsmateriaal is ontstaan dat veelbelovende mogelijkheden biedt, dan zal de natuur dat uitbuiten en er net zolang aan blijven werken tot er nog maar weinig verbeterd kan worden. Toch blijven er altijd verbeteringen mogelijk - en ook dat is de kracht van de natuur. Door een marge in te bouwen kan de levende natuur inspelen op veranderingen in de 'dode' natuur. Die marge noemen we de genetische variatie die bestaat binnen een populatie. Wat hier precies de betekenis van is voor de evolutie en het leven op Aarde, zullen we verderop in deze serie belichten.

We hebben nu onze gedachten laten gaan over de manier waarop leven kan zijn ontstaan op onze planeet. Hoe het leven werkelijk ook op onze Aarde is ontstaan zal altijd wel onderwerp van speculaties blijven omdat niemand erbij aanwezig was en dus niemand het laatste woord over deze brandende kwestie kan hebben. Wetenschappers zijn het er zelf ook niet over eens: vanuit hun eigen specialisatie hebben ze enerzijds commentaar op de theorieën van anderen en denken ze zelf de oplossing te hebben gevonden, die vervolgens door een collega weer wordt gekraakt. Sommigen komen echt met de meest ingewikkelde verzinsels; wat dacht u van "quasi-soorten" en "hypercycles" ? Het hangt er vaak ook vanaf op welke manier de betreffende wetenschapper het probleem benadert. Het enige wat we kunnen doen is alle mogelijkheden kritisch op zijn merites beoordelen. We kunnen niet verwachten dat we gebeurtenissen die zich een paar miljard jaar geleden voltrokken en die geleid hebben tot de wereld zoals we die nu kennen, even binnen enkele jaren definitief ophelderen. Niettemin is het een intrigerend vraagstuk en het laatste woord hierover lijkt nog zeker niet gesproken. □

MICROSCOPEREN ALS VRIJETIJDSBESTEDING

Omgang met de microscoop

Henri Schlötz

Iedereen zal wel eens met een verrekijker naar de sterrenhemel hebben gekeken en bijvoorbeeld de manen van Jupiter of de kraters op de Maan hebben aanschouwd. Veel minder groot is het aantal mensen dat door een microscoop heeft gekeken naar het eetgedrag van een raderdiertje of de huidmondjes van een dennenaald. Helemaal onbegrijpelijk is dit niet. Een verrekijker hoef je alleen maar op een hemellichaam te richten om daar allerlei details te kunnen waarnemen.

Een ontspannen houding is heel belangrijk. Met een hand stelt u scherp terwijl uw andere hand de verlichting bedient en het preparaat beweegt.



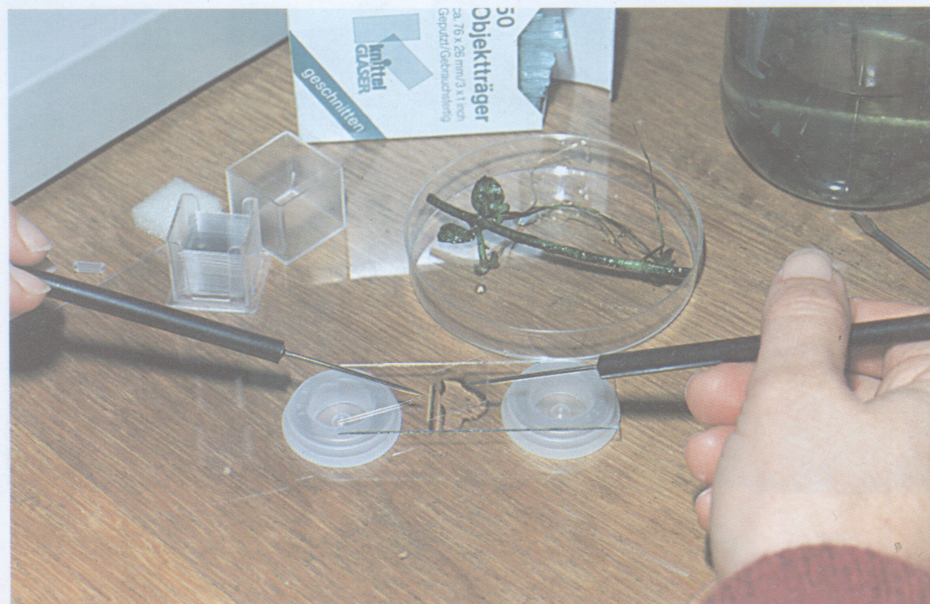


Ook bij een zwakke vergroting zijn vaak boeiende zaken te zien. Hier ziet u een raderdiertje dat voedsel naar zich toe zuigt. (De donkere achtergrond is bereikt door in het filterbakje, op het blauwfilter, een stuiver te leggen.)

Als beginner heeft u, naast de microscoop, niet veel nodig. Met object- en dekglaasjes alsmede twee prepareernaalden komt u een heel eind.



Met twee naalden kunt u het dekglaasje langzaam op het object laten zakken. Door het dekglaasje schuin te houden wordt voorkomen dat er luchtbellen worden ingesloten.



Wanneer je zomaar door een microscoop kijkt zie je meestal niets. Een microscopisch object moet namelijk eerst tot een preparaat worden verwerkt alvorens met het kijken kan worden begonnen.
Te vaak wordt gedacht dat een microscoop alleen in de handen van opgeleide wetenschappers een bruikbaar instrument is.
Voor veel mensen is het omgaan met een microscoop echter een creatieve bezigheid die niet zelden tot voor de wetenschap interessante waarnemingen heeft geleid.
Om de mensen die in het bezit zijn van een microscoop een handje te helpen en degenen die de aanschaf van zo'n wonderlijk instrument overwegen misschien over de streep te trekken zal de komende tijd in Mens & Wetenschap regelmatig aandacht worden geschonken aan de omgang met een microscoop.

Opbouw van de microscoop

Een microscoop bestaat grof gezegd uit een statief waaraan een aantal optische bestanddelen zijn bevestigd.
Een goed statief heeft de volgende onderdelen.

- Een stabiele voet welke is voorzien van een spiegeltje of, waarin een regelbare verlichting is ondergebracht.
- Een zuil waar de knoppen van de grof- en de fijn-instelling van de object-tafel aan vast zitten.
- Een horizontale object-tafel met als het even kan een kruistafel om het preparaat onder de lens door te bewegen.
- Een objectief-revolver voor drie of vier objectieven.
- Een schuine tubus.

Vaak wordt gedacht dat de kwaliteit van een microscoop bepaald wordt door de maximaal bereikbare vergroting. Ten onrechte wordt daarom direct een duur immersie-objectief aangeschaft omdat hiermede vergrotingen van 1000X en meer te behalen zijn.
Zo'n objectief is alleen bruikbaar bij bestudering van heel kleine details in dunne preparaten.
Een beginnende microscopist zal echter eerder kijken naar details van zaken die hij met het blote oog net niet kan zien dan dat hij op zoek gaat naar het allerkleinste.
Tenzij geld geen rol speelt is het daarom beter een goede verlichting aan te schaffen dan een speciaal objectief te kopen dat slechts een enkele keer zijn nut bewijst. De verlichting heeft u altijd nodig.
Het belang van een goede verlichting kan niet genoeg benadrukt worden omdat het de verlichting is die de kwaliteit van de objectieven tot zijn recht laat komen.

Een microscoop verlichting moet:

- Het gezichtsveld egaal verlichten
- Zo regelbaar zijn dat de hoeveelheid licht prettig aan doet.

- In samenwerking met de condensor een lichtkegel produceren die overeen komt met de openingshoek van het sterkste objectief. (Hierover straks meer)

Verlichting

Met goede verlichting bedoel ik niet alleen de lamp, maar de combinatie van de lamp en de condensor. Deze laatste bestaat uit een lens die onder de object-tafel is bevestigd en die ertoe dient het licht te bundelen. De vorm van de lichtbundel kan geregeld worden door het onder de condensor aangebrachte diafragma.
Wanneer dit bijna is gesloten kan er slechts een smalle lichtkegel door en wanneer het diafragma open staat is de lichtkegel heel breed. Dit is van belang omdat elk objectief een aparte lichtkegel nodig heeft om een scherp beeld van het object te geven.
Hoe meer details u wenst te zien des te breder de lichtkegel van het objectief moet zijn.
Dit klinkt misschien wat ingewikkeld, maar het is toch van belang om enig begrip te krijgen van de werking van een microscoop voordat we er mee gaan werken.
Op de microscoop-objectieven staat namelijk behalve de vergrotingsmaatstaf een cijfer dat varieert van 0,10 voor een 5x objectief tot 1,25 voor een 100x-vergrotend objectief. Hoe hoger dit cijfer, des te meer details kan het objectief laten zien. Dit cijfer dat N.A. (numerieke apertuur) wordt genoemd houdt verband met de breedte van de lichtkegel en moet overeen komen met de N.A. van de condsensor. Wanneer bij voorbeeld de N.A. van de condensor te klein is, wordt bij een sterk objectief slechts een smalle lichtkegel door het preparaat geleid. Het objectief zal hierdoor een minder gedetailleerd beeld geven dan waartoe het technisch in staat is.

Het maken van een preparaat

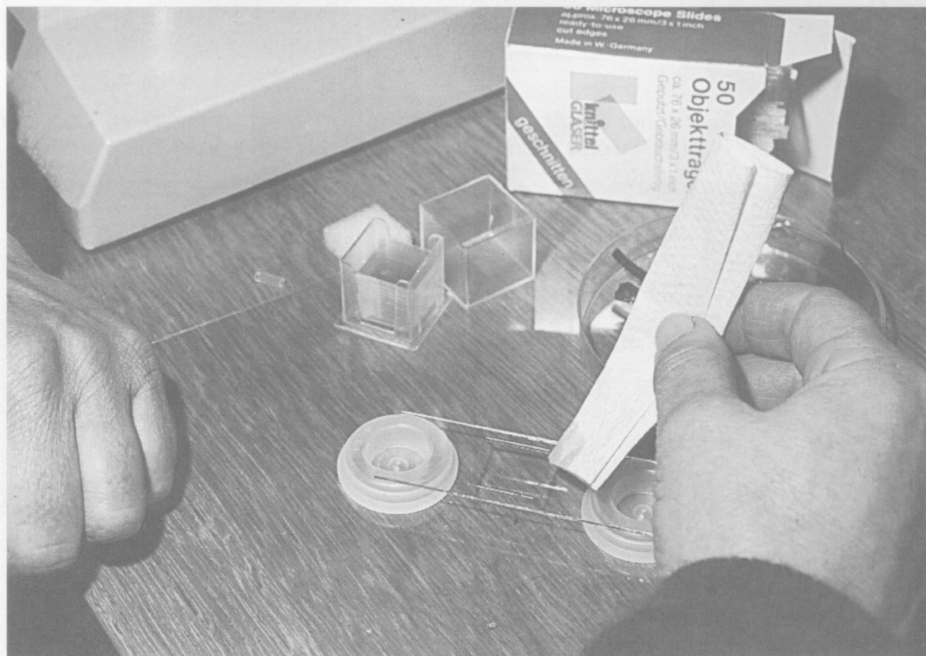
Hoewel bij de meeste microscopen een handleiding hoort, die stap voor stap aan geeft hoe u met een microscoop om dient te gaan, mankeert hier vaak wel wat aan.
Aan het maken van een preparaat wordt meestal geen aandacht geschonken.
Voor er door de microscoop iets te zien is zult u eerst een preparaat moeten maken.
Omdat een "gewone" microscoop gemaakt is om met doorvallend licht te werken, zal het te bekijken preparaat doorzichtig moeten zijn. Van een dode vlieg ziet u door de microscoop vrijwel niets. Een insektenvleugel daarentegen is een interessant object.
Een microscopisch preparaat bestaat meestal uit;
- en objectglaasje
- het eigenlijke object
- een dekglaasje.

Dat laatste wordt door beginners vaak vergeten. Het is echter o.a. van belang omdat de sterkere objectieven voor het gebruik van een dekglaasje ontworpen zijn.
Met andere woorden: u krijgt een scherper beeld.
Voor een beginner is het het beste te beginnen met een tijdelijk preparaat. Heel interessant is de aangroei van waterplanten.
Van de stengel van een waterplant uit een vijver, sloot of een aquarium haalt schraapt u met een scherp mesje wat van de glibberige aangroeisels af.
In de meeste gevallen kunt u hiervan een preparaat maken waar u uren plezier van zult hebben.
U doet een beetje van dit schraapsel in een kleine waterdruppel op een objectglaasje en verspreid dit voorzichtig.
Vervolgens legt u daar het dekglaasje behoedzaam op.
Het dekglaasje mag niet op het object vallen. De kans is dan groot dat er storende luchtbellen worden ingesloten. Het beste is het wanneer u met een prepareernaald het dekglaasje steunt en het met de andere naald tegen houdt. Door het dekglaasje schuin te laten zakken blijft het preparaat vrij van lucht.
Eventueel overtollig water is eenvoudig met een stukje w.c.papier weg te zuigen. Als dit gelukt is komt de microscoop er aan te pas.

Bediening van de microscoop

- Om op een prettige wijze met onze microscoop om te kunnen gaan zet u hem zó voor u neer dat u ontspannen in het oculair kunt kijken. Een goede hoogte is daarbij zeer belangrijk. Wanneer de microscoop te laag staat kan een telefoonboek goede diensten bewijzen.
- De verlichting dient zo te worden ingesteld dat deze even sterk of iets helderder is dan het omgevingslicht.
- De object-tafel wordt naar beneden bewogen.
- Het zwakste objectief wordt voorgedraaid.
- Op de object-tafel wordt het gemaakte preparaat midden boven de condensor gelegd.
- Door nu, met de grove instelling de tafel naar het objectief te bewegen en tegelijkertijd (met de kruistafel) het preparaat onder de lens door te schuiven zult u een moment krijgen dat het preparaat in beeld komt.
- Het is mogelijk dat, bij de zwakke vergroting alleen het midden van het preparaat is verlicht. U kunt dit probleem verhelpen door de condensor te laten zakken en de bovenste lens eraf te schroeven.
- Wanneer het beeld te weinig contrast heeft, kunt u het condensordiafragma iets sluiten. Een vuistregel is dat het diafragma voor 1/4 gesloten dient te zijn voor een goede verhouding tussen scheidend vermogen en contrast. U kunt dit controleren door het oculair uit de tubus te halen en met het blote oog in de tubus te kijken.
- Met de verlichtingsregeling past u de helderheid aan.
  Dit laatste is erg belangrijk want door in het felle microscooplicht te kijken kunt u uw ogen ernstig beschadigen.
- Voor het bekijken van meer details beweegt u het te bekijken deel van het preparaat naar het midden en draait u een sterker objectief voor. Waarschijnlijk zal de condensortop er weer op geschroefd moeten worden.
  Het scherpstellen mag vanaf nu alleen met de micrometerschroef worden gedaan. □

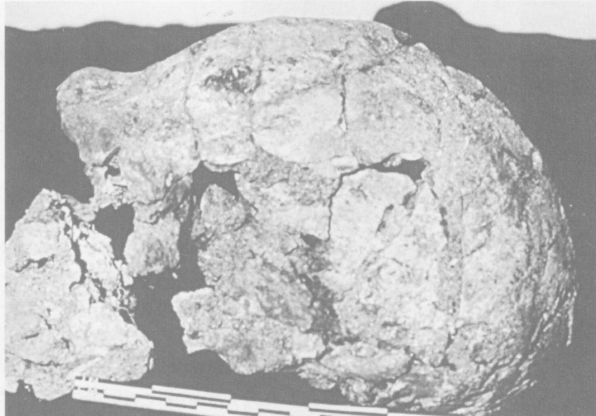
Het dekglaasje mag niet drijven. Overtollig vocht is eenvoudig met een stukje toiletpapier weg te zuigen.



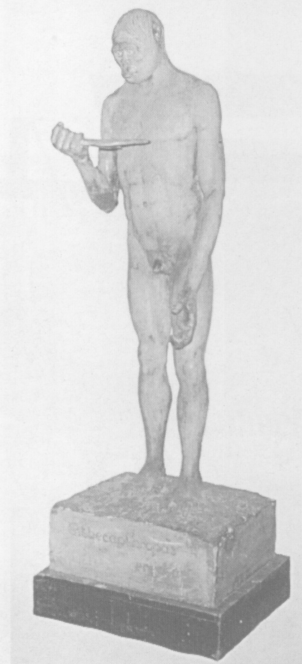
De mens was 200.000 jaar geleden al zeevaarder

Op Midden-Java, bij Sangiran, is in meer dan 25 stukjes en brokjes, de schedel gevonden van de oudst bekende Homo-Erectus. Men denkt dat het de schedel van een vrouw is, die 1,4 miljoen jaar geleden leefde. Die calculatie wordt overigens in twijfel getrokken. Er zijn onderzoekers die het houden op 900.000 jaar. Ook dat is een tijd die aanzienlijk verder in het verleden ligt dan wat tot nog toe de heersende opvatting was over de tijd dat de Homo-Erectus leefde: 200.000 jaar

De Homo Erectus wordt beschouwd als de voorloper van de moderne mens. Volgens de Amerikaanse professor Don Tyler van de universiteit van Idaho en professor S. Sartono van de TH van Bandung, gaat het om iemand die 1.4 miljoen jaar geleden leefde. De schedel kreeg de naam Phitecanthropus Centennial Woman, vanwege het internationaal Phitecanthropus Centennial congres dat in Leiden werd gehouden.
Dat was ter viering van het feit dat 100 jaar geleden Eugene Dubois op Java resten vond van de Homo Erectus. Op het Leidse congres werd de nieuwe vondst van een heel veel oudere Homo Erectus bekend gemaakt. Behalve de schedel werden ook een onderkaak en een dijbeen gevonden. De Homo Erectus -de rechtopgaande- was een vroege voorloper van de moderne mens, Hij werd gevolgd door de Homo Sapiens -de wetende- en die werd weer opgevolgd door de Homo Sapiens Sapiens: de mens die weet dat hij weet.



De schedel van de vrouw die de naam Phitecantropus Centennial Woman kreeg.
Leefde ze 1,4 miljoen jaar geleden of 900.000 jaar?.



Een beeldje van de Homo Erectus, zoals dat ongeveer een eeuw geleden werd gemaakt. Hij heeft een stenen voorwerpje in de hand, want de Homo Erectus gebruikte al "gereedschap". Volgens paleontologen was hij onbehaard omdat het permanent rechtop staan zoveel energie kost, dat de totale -naakte- huid nodig was voor de koeling.

Matroos of drenkeling

Andere onderzoekers -Gert van den Bergh en Paul Sondaar van de universteit van Utrecht en John de Vos van het Leids natuurhistorisch museum- hebben vorig najaar op Flores vastgesteld dat de Homo Erectus, afkomstig van het vaste land van Azië, al een zeevaarder moet zijn geweest, of een drenkeling. Men heeft altijd gedacht dat de moderne mens, Homo Sapiens Sapiens, die 60.000 jaar geleden ten tonele kwam de eerste matroos was. Als de Nederlandse onderzoekers gelijk krijgen betekent het dat een vrij drastische herziening van onze kennis over dit heel verre verleden nodig is.
Beide vondsten, die op Java en die op Flores zijn van grote betekenis. Die op Java betekent dat de Homo Erectus heel veel eerder op deze planeet rondliep dan algemeen werd aangenomen -1.4 miljoen jaar in plaats van 200.000 jaar geleden- en dat kan allerlei gevolgen hebben voor de afgeleide kennis.
De vondst op Flores is interessant om een aantal redenen. John de Vos, bijvoorbeeld ging helemaal niet naar Flores om werk te doen op het terrein van de vroegste mensen of hun voorlopers. Hij is bezig aan onderzoek naar de pre-historische fauna op eilanden. Eilanden die in de Middellandse Zee liggen bijvoorbeeld hebben ooit een dierenwereld gehad met dwergolifanten en reuzeratten.
De verklaring daarvoor was, dat deze dieren -waarvan wel bekend was dat ze uitstekend konden zwemmen- op die eilanden in een omgeving kwamen waar hun natuurlijke vijanden ontbraken. De ratten konden dus rustig groot (en heel wat trager) worden. De olifanten, die op het eiland lang niet zoveel voedsel vonden als op het continent werden kleiner. Maar dat was geen bezwaar voor wat betreft de confrontatie met vijanden; die waren er niet. De vraag waar De Vos mee zat was: Is het op andere eilanden ook zo gebeurd?

Eilandevolutie

Voor het antwoord moest hij dus een eiland vinden dat altijd een eiland is geweest en dat ver verwijderd is van het Middellandse Zee gebied. Flores dus. Alles ten westen van Flores: de grote Soenda-eilanden: Java, Sumatra, Kalimantan (Borneo) en Sulawesi (Celebes) plus nog enkele van de kleine Soenda eilanden lagen helemaal of gedeeltelijk op het Soenda plat, dat tijdens de vele ijstijden op deze planeet droog viel.
In die ijstijden was het voor (aap)mens en dier niet moeilijk om van het Aziatisch continent naar de Indonesische archipel te zwerven.
Maar voor Flores -en de verdere eilanden- lag dat anders. Om daar te kunnen komen moet men over water en dat kon maar op twee manieren: als iemand die in staat is om, eventueel met wat primitief gereedschap, een soort kano of vlot te bouwen, of als iemand die tijdens een storm door een vloedgolf wordt verrast, meegesleurd en op de kust van Flores gesmeten voordat hij verdronken is.
Er is bij de Nederlandse onderzoekers een neiging om te geloven aan "De Zeeman" in plaats van "De Drenkeling" omdat men primitieve stenen werktuigen heeft gevonden. Ze lagen in dezelfde laag als waar ook de resten waren van de Stegodon een soort primitieve olifant. Onder deze circa 200.000 jaar oude laag werden overigens resten gevonden van een dwergolifant en een reuzenschildpad. Deze dieren zijn allemaal in het Midden-Pleistoceen uitgestorven, waarschijnlijk door toedoen van de mens. (GJ) □

De vondst van de resten van een reuzenschildpad op het eiland Flores.



Het idee van eilandevolutie leidt een eigen leven binnen de begripvorming rond globale evolutie. Darwin heeft de Galapogos-eilanden beroemd gemaakt op basis van hun geïsoleerde ontwikkeling. De "Darwin-vinken" zijn de meest bekende voorbeelden.
Het probleem is vaak dat de mens een beperking vormt voor zichzelf. Hij kan niet even een tijdreis maken of op een andere manier ontwikkelingen van miljoenen jaren geleden zichtbaar maken. Totdat we concrete bewijzen hebben moeten we het met deze theorieën doen. Het niet vinden van de 'Missing Link' ontkracht de theorievorming op zich niet, aangezien (1) fossilisatie niet per definitie optreedt en (2) er sprongsgewijze verandering kan zijn opgetreden waarvan geen sporen in het sediment overblijven. (J.B.)

Vuiltuinen



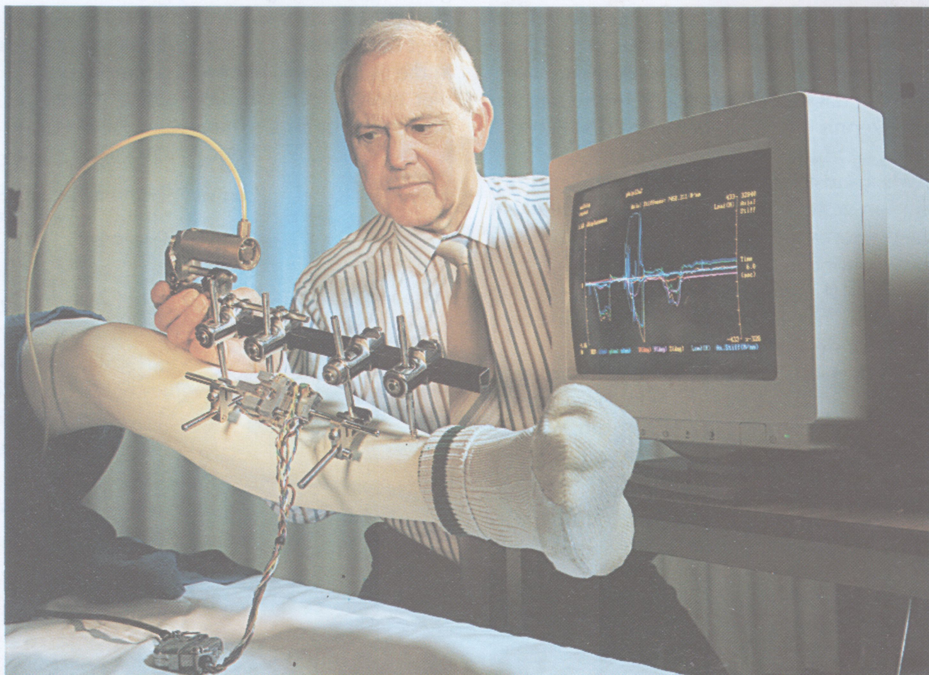
Foto ACS

Anneke Wegener Sleeswijk en Rene Kleijn hebben zich verdiept in de lokaties van volkstuinen en zijn daarbij tot de conslusie gekomen, dat er op meer moet worden gelet dan de geschiktheid van de bodem, voordat een bepaald terrein wordt goedgekeurd.
Het tweetal, verbonden aan het centrum voor milieukunde van de Leidse universiteit, heeft in opdracht van het ministerie van landbouw, natuurbeheer en visserij een rapport geschreven dat bedoeld is hulpmiddel voor gemeenten die plannen moeten maken voor nieuwe volkstuinen of die de lokaties van bestaande volkstuinen willen toetsen.
Wat er nog meer bij komt kijken is niet gering. Gewassen raken niet alleen vervuild door cadmium, lood en kwik in de bodem. Ook de zuurgraad van de bodem blijkt een rol te spelen bij het bepalen van de mate waarin zware metalen door de plant worden opgenomen. Lood verontreiniging kan ook heel goed door de lucht zijn gekomen. Het blijft op de buitenkanten van het blad kleven en kan door afspoelen slechts voor de helft worden verwijderd. Plaatselijk slootwater, dat maar al te gemakkelijk als gietwater wordt gebruikt, moet uiteraard ook schoon zijn. Om al deze redenen moeten volkstuinen niet alleen liggen op schone grond, maar ze mogen ook niet in de buurt van lucht- en watervervuilende industrieën en wegen liggen. Dat betekent ook: goed letten op de overheersende windrichting en dergelijke. (GJ) □

Sneller herstel van botbreuken

Wetenschappers, verbonden aan een vooraanstaand Brits orthopedisch onderzoeksinstituut, werken aan nieuwe methoden waarmee het genezingsproces bij meervoudige botbreuken kan worden versneld.
Momenteel worden verschillende technieken aangewend om gebroken botten op hun plaats te houden terwijl het natuurlijke genezingsproces zijn werk doet. Bij simpele breuken is de meest gebruikte methode het aanbrengen van gips rond het gekwetste lichaamsdeel.
Op de foto ziet u een onderzoeker van het Orthopedic Engineering Centre van de Universiteit van Oxford (OOEC) met een constructie die men de Oxford External Fixator, de "buitenboord-steun", heeft gedoopt: het houdt de botten van buitenaf bij elkaar. Het centrum heeft een internationale reputatie voor vernieuwend orthopedisch onderzoek en dit werk is erop gericht de feitelijke genezingsprocessen die worden teweeggebracht door het induceren van beweging in het gekwetste lid terwijl het door de steun op zijn plaats wordt gehouden.
In gevallen waarbij het om meervoudige botbreuken gaat, of waarbij sprake is van schade aan zachtere weefsels, kunnen verscheidene andere behandelingen worden toegepast in plaats van gips. Eén, bekend als de externe steun, maakt gebruik van pennen die door de botfragmenten worden geschroefd en daarna uitwendig aan een steun worden vastgehecht die alle pennen bij elkaar houdt buiten de gebroken arm of het gebroken been. Deze uitwendige steun moet gedurende het genezingsproces op de plaats blijven en dat kan soms vele maanden duren.
De laatste jaren heeft onderzoek uitgewezen dat de bepaalde hoeveelheid beweging de genezing van het fractuur kan versnellen. Te veel beweging, echter, of onvoldoende beweging kan de genezing juist vertragen. Zo wees een klinisch onderzoek aan het OOEC uit dat breuken die 'gestimuleerd' werden gedurende korte perioden per dag door het geven van gedoseerde microbewegingen een genezingstijd hadden die gemiddeld 20 % korter waren.
Om uit te zoeken welke bewegingen de heling versnellen dan wel vertragen werd specifieke signaleringsapparatuur ontwikkeld.
Dit apparaat meet in drie richtingen de verplaatsingen die optreden in de breuk wanneer het getroffen lid aan krachten wordt onderworpen, zoals bij lopen. Bijgevolg is het mogelijk de relatie tussen beweging in de breuk en de herstelsnelheid vast te stellen.
Op de foto ziet u een steun die de breuk stabiliseert. Een pneumatische constructie is op de steun aangebracht om de cyclische micro-bewegingen op te wekken. Het meetapparaat is verbonden aan de beenpennen en hiermee wordt de beweging die in de fractuur optreedt gemeten.
De drie-dimensionale beweging (zes aparte verplaatsingen) worden getoond op de computermonitor die ook op de foto te zien is. (JB) □

Foto LPS



Eenvoudigste methode de beste bij opsporen trombose

Echografie is de meest betrouwbare methode om bloedstolsels in het been, de zogenaamde diep veneuze trombose, op te sporen.
Dat blijkt uit een onderzoek van het Academisch Medisch Centrum (AMC) in Amsterdam en de McMaster University in Hamilton, Canada. Aan het Nederlands/Canadese onderzoek werkten ook de Amsterdamse Trombosedienst en het Slotervaartziekenhuis mee. De onderzoeksuitslag moet een einde maken aan de jarenlange controverse in de medische wereld over de beste diagnostiek bij trombose. De resultaten van het onderzoek verschenen in 'The New England Journal of Medicine', van 4 november.
In de studie, opgezet door de afdeling Bloedstolling en Trombose van het AMC, zijn twee niet-invasieve technieken onderzocht die gebruikt worden bij de diagnose van diep veneuze trombose. Het betreft de echografie, waarbij door middel van geluidsgolven het stolsel wordt opgespoord en de zogenaamde Impedantie Plethysmografie, (IPG). Bij deze methode wordt de stroomsnelheid en dus de obstructie in het bloedvat gemeten met behulp van een elektrisch veld.
Het verschil in betrouwbaarheid tussen de twee methoden uit zich voornamelijk in de hoeveelheid fout-positieve diagnosen. Daarvan is sprake wanneer het volgens de test om diep veneuze trombose gaat terwijl dat in werkelijkheid niet het geval is.
Echografie leidt drie maal minder vaak tot een fout-positieve diagnose, en dus tot overbodige behandeling, dan IPG.
Bijkomend voordeel van echografie: de methode is minder bewerkelijk dan IPG, eenvoudiger uit te voeren en niet duurder. Bovendien heeft elk ziekenhuis in Nederland echo-apparatuur, terwijl IPG beperkt beschikbaar is.
Aan het onderzoek werkten 80 huisartsen mee uit de regio Amsterdam. In totaal deden 985 patiënten in Canada en Nederland mee aan het onderzoek. Van de patiënten die door de huisartsen werden doorgestuurd op verdenking van trombose, had een derde inderdaad stolsels in het been.
Voor deze studie, die drie jaar heeft geduurd, heeft de Ziekenfondsraad een subsidie van *f* 980.000 gulden beschikbaar gesteld in het kader van het Fonds Ontwikkelingsgeneeskunde. *Bron: AMC* □

Postdoctorale opleiding Orthopedagogiek

Werkgevers stellen steeds meer eisen aan de beroepsbekwaamheid van, onder andere, orthopedagogen. Daardoor wordt de behoefte aan na- en bijscholing steeds groter. Een mogelijkheid voor orthopedagogen om zich na hun afstuderen verder te bekwamen is de postdoctorale opleiding orthopedagogiek.

Beroepsopleiding

De Groninger postdoctorale opleiding orthopedagogiek (PDO) richt zich op de drie grote werkvelden van de orthopedagogiek. Deze werkvelden zijn de gehandicaptenzorg, de jeugdhulpverlening en de justitiële jeugdzorg, en het speciaal onderwijs (o.a. de LOM-scholen en de mytylscholen).
De PDO streeft er naar een beroepsopleiding te zijn. De beroepsvereniging NVO, heeft een aantal registratieregisters voor orthopedagogen ingesteld. De PDO sluit hierbij aan. De opleiding bestaat uit twee gedeeltes. Na het eerste jaar heeft men het niveau van een algemeen orthopedagoog (ABBR) bereikt. De jaren daarna kan men kiezen tussen de specialisatie diagnostiek of behandeling. Als men beide specialisaties gevold heeft is men orthopedagoog-specialist (SBBR). Deze opzet maakt dat instroom van algemeen orthopedagogen mogelijk is na het eerste jaar.

Werkleerplaatsen

Orthopedagogen moeten in de praktijk leren professioneel te handelen. Zij moeten theoretische kaders hanteren om problemen op te lossen, te verminderen of te voorkomen. Om praktijkervaring op te doen werkt de orthopedagoog in opleiding (orio) vier dagen per week in de praktijk op een werkleerplaats.
Werkplaatsen zijn b.v. te vinden in de zwakzinnigenzorg, bij de Rijksinrichtingen voor Jongeren en bij de onderwijsbegeleidingsdienst. Daarnaast krijgt de orio één dag in de week theoretische opleiding binnen de vakgroep Orthopedagogiek van de RUG. Dit theoretisch gedeelte wordt verzorgd in samenwerking met andere vakgroepen, Psychologie en PAO (Pedagogiek, Andragogiek en Onderwijs) en docenten uit de praktijk. Deze samenwerking is aangegaan om de orio's zo breed mogelijk te scholen.
De universiteiten van Utrecht, Leiden, de Vrije Universiteit Amsterdam en de Universiteit van Amsterdam werken momenteel samen in het PDO-onderwijs Randstad. Deze universiteiten bieden vanaf nu eveneens een postdoctorale opleiding orthopedagogiek. □
Bron: Rijksuniversiteit Groningen

Moederloze IVF-baby op komst?

Al ettelijke jaren zijn het vooral Britse onderzoekers die pionieren op het gebied van de ontwikkeling van onvruchtbaarheidsbehandelingen en het gebruik van menselijke embryo's of menselijk foetaal weefsel voor wetenschappelijk onderzoek. De eerste IVF-baby ter wereld (1978), de ontwikkeling van pre-implantatiediagnostiek, het gebruik van foetaal hersenweefsel bij patiënten met de ziekte van Parkinson: vaak hadden de Britten de primeur.
Ook in de wet- en regelgeving op deze gebieden vervult het Verenigd Koninkrijk een voortrekkersrol. Over het gebruik van foetaal weefsel zijn diverse gezaghebbende rapporten bekend, laatstelijk het Polkinghorne-rapport van juli 1989. Voor embryo-onderzoek is in 1990 de 'Human Fertilisation and Embryology Act' van kracht geworden en daarmee is de HFEA, de 'Human Fertilisation and Embryology Authority' als gezaghebbend uitvoerend orgaan in het leven geroepen.
Telkens weer achtervolgen nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen de regelgevende en toezichthoudende instanties en vlammen de ethische en maatschappelijke discussies weer op. Zo is kort geleden het onderwerp sekseselectie (met gebruikmaking van scheidingstechnieken voor zaadcellen) ter discussie gekomen. De HFEA bracht er een 'public consultation document' over uit. Het laatste nieuws uit Engeland gaat over de blijkbaar onder handbereik liggende mogelijkheden om eicellen van geaborteerde foetussen te gebruiken. Ook denkt men aan de mogelijkheid van transplantatie van foetale eierstokken.
Deze nieuwe ontwikkelingen betekenen nieuwe ethische vragen en nieuwe onzekerheden. Mag men foetale eicellen gebruiken om embryo's te doen ontstaan ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek? Mag men die cellen gebruiken om embryo's te doen ontstaan ten behoeve van IVF? Wat te denken van de situatie dat dan een kind ter wereld komt dat wel een grootmoeder maar geen biologische moeder heeft? Wordt foetale eierstoktransplantatie een nieuwe behandeling bij onvruchtbaarheid? De HFEA bestudeert deze en dergelijke vragen en zal binnenkort rapporteren.
Ook in Nederland staan de wetenschappelijke ontwikkelingen op het gebied van onvruchtbaarheid, embryo-onderzoek en het gebruik van foetaal weefsel voor onderzoeksdoeleinden niet stil. En het debat over de gewenste regelgeving is volop aan de gang. Hoe dit uitpakt, is grotendeels nog onbekend. Eén ding lijkt wel zeker: iedere wet op dit terrein behoeft al bijstelling op de dag van inwerkingtreding. □
Bron: Graadmeter 9-'93

'Vaardigheid reanimeren teleurstellend'

Slechts een derde van de geoefende leken, één op de vijf huisartsen en iets meer dan één op de twintig algemeen verpleegkundigen kan reanimeren. Dit ondanks de gigantische inspanningen die vele organisaties zich getroosten om reanimeercursussen te geven. De Nederlandse Hartstichting zei begin 1991 al meer dan 1,5 miljoen Nederlanders te hebben opgeleid. Drs. Bart Berden, die een meetinstrument ontwierp voor het meten van de vaardigheid in reanimeren, noemt deze gegevens 'teleurstellend' en pleit voor aanpassing van de nascholing.
Jaarlijks worden ongeveer 40.000 mensen door een hartinfarct getroffen. Een kwart daarvan overlijdt in het uur na het infarct. Zo'n 2000 van deze 10.000 mensen kan worden gered als binnen enkele minuten gestart wordt met hartmassage en mond-op-mond beademing, ook wel cardiopulmonale reanimatie (CPR) genoemd. Vanwege de effectiviteit van reanimatie en vanwege de noodzaak om snel te starten zijn grote aantallen Nederlanders opgeleid in reanimatie. Alleen door de Nederlandse Hartstichting al meer dan 1,5 miljoen. Ondanks deze grote investering was er bijna geen aandacht voor de opbrengsten van deze inspanning. Het is vrijwel onmogelijk om na te gaan hoeveel levens zijn gered door reanimatie. Promovendus Berden ontwierp daarom met behulp van een reanimeerpop een meetinstrument om de vaardigheid in reanimeren te meten. Hij schrok van de resultaten. Van de groep geoefende leken bleek slechts een derde deel een voldoende te scoren. Van de huisartsen was dat 20 procent en van de algemeen verpleegkundigen iets meer dan 5 procent. Overigens bleek het ervaren en goed opgeleide deel van het ambulancepersoneel goed te kunnen reanimeren. Bijna 90 procent van deze groep scoorde een voldoende. Berden noemt deze resultaten bedroevend en vraagt zich af of de huidige opzet van de reanimeercursussen wel verantwoord is gezien de grote investeringen.
Uit het onderzoek van Berden blijkt dat het vaardigheidsniveau bij reanimeren sterk samenhangt met de tijd die is verstreken sinds de laatste instructie. Om een adequaat niveau van reanimeren te garanderen moet eens in de zes maanden worden geoefend. De huidige frequentie van nascholing is veel lager en wordt soms helemaal niet gedaan. Omdat intensieve nascholing nauwelijks haalbaar lijkt, pleit de onderzoeker ervoor om de reanimeercursussen meer te richten op mensen, die een verhoogde kans hebben met een reanimeer-patiënt geconfronteerd te worden, zoals (para)medici, EHBO-ers, familieleden van hartpatiënten etc. De 'meetlat' die Berden ontwierp voor het meten van de vaardigheid in reanimeren kan ook in de cursussen worden gebruikt. Cursisten leren beter als zij snel informatie over hun functioneren krijgen. Hierbij levert de 'meetlat' aan de cursist informatie over zijn vorderingen en gaat het niet over een strikte norm. Ook de kwaliteit van een scholingsprogramma wordt zo zichtbaar.
Info: Universiteit Utrecht, 030-533550. □
Foto Bart Berden.

HIV-testen bij niet-risicogroepen nemen fors toe

Van de verzoeken om een HIV-test is inmiddels 75% afkomstig van mensen die niet tot de risicogroepen behoren. Het totaal aantal testverzoeken is, tegen de verwachtingen in, niet toegenomen, ondanks de beschikbaarheid van vroege behandelingen met AZT.
Bovengenoemde gegevens maakte prof.dr. Lode Wigersma onlangs bekend bij de aanvaarding van zijn bijzonder hoogleraarschap bij de Faculteit Geneeskunde van de Universiteit van Amsterdam. Hij is in het AMC vanwege de Stichting Aids Fonds benoemd tot bijzonder hoogleraar in de Medische Extramurale Zorg bij HIV-problematiek.
In het Amsterdams Peilstationproject zijn 30 huisartsenpraktijken opgenomen die vanaf 1988 gegevens verzamelen, onder meer over het testen op HIV-antistoffen. Behoorde in 1989 van de testverzoeken nog 50% tot de risicovolle groepen, inmiddels is dit percentage gedaald naar 25%. Het totaal aantal verzoeken van 5.000 per jaar bleef in deze periode gelijk 4.000 bij de huisartsen, 1.000 bij overige instellingen zoals de GG&GD en de Schorerstichting.
De aanname dat een vroege behandeling met AZT zou leiden tot een toenemend aantal testverzoeken, is dus niet bewaarheid. Inmiddels is de algemene richtlijn voor het starten met vroege behandeling een onderwerp van controverse in de medische wereld. Aids-specialisten zijn over het algemeen meer geporteerd voor vroege behandeling dan huisartsen. Bij het ontbreken van bewijs dat vroeger beginnen ook beter is, komt de nadruk volgens Wigersma te liggen op de persoonlijke afweging van HIV-patiënten.
Volgens Wigersma gaapt er dus steeds meer een kloof tussen de theorie en de praktijk. Dit geldt ook voor het HIV-testbeleid. Zo is meermalen overwogen het testen uitsluitend bij Aids-specifieke voorzieningen onder te brengen omdat huisartsen hiertoe onvoldoende in staat werden geacht. De praktijk leert dat in Amsterdam 70% van de testen sinds jaren worden afgehandeld in de huisartsenpraktijk.
Vanaf 1989 is buiten Amsterdam het aantal huisartsenpraktijken met HIV-geïnfecteerde patiënten niet toegenomen; het blijft staan op 23%. De voor de hand liggende verklaring - een blijvend sterke concentratie van HIV-problematiek in Amsterdam - blijkt niet te kloppen. Van 1989 tot nu is het percentage HIV-positieven dat door praktijken buiten Amsterdam is gemeld gestegen van 50 naar bijna 70%.
Volgends Wigersma vormen de 12 Aidscentra in Nederland onbedoeld een rem op de verspreiding van kennis en kunde op het gebied van de HIV-problematiek. De centra hebben een te sterk aanzuigende werking. Door behandelaars van buiten worden patiënten veel te snel doorverwezen, zelfs al in het vroegste stadium van de ziekte. Hij pleit dan ook voor een grotere directe persoonlijke betrokkenheid van huisartsen bij HIV-patiënten. Als goed voorbeeld noemt hij het 'community liaison' dat in Londen is opgezet door Aidsafdelingen van ziekenhuizen en andere Aidscentra. Iedere huisarts van wie de patiënt zo'n ziekenhuis of aidscentrum bezoekt, wordt na toestemming van de patiënt persoonlijk benaderd. Doel hiervan is dat de huisarts de ambulante zorg uiteindelijk zoveel mogelijk op zich neemt.
In zijn rede 'De Aidszorg en de wegen naar Rome' bespreekt Wigersma drie controversen die belangrijke gevolgen hebben gehad voor de ontwikkeling van de Aidsbestrijding in Nederland en in andere Westerse landen. Daarnaast beschrijft hij de invloed hiervan op de extramurale zorg, met name bij huisartsen. Vervolgens doet de hoogleraar enkele aanbevelingen. □
Bron: AMC

Tegenstrijdige voedingsadviezen slechte zaak volksgezondheid



Tegenstrijdige voedingsadviezen kunnen een onverschillige houding uitlokken tegenover voedingsadviezen, hetgeen verstrekkende gevolgen kan hebben voor de volksgezondheid. Een recente aanleiding tot tegenstrijdige voedingsadviezen was bijvoorbeeld de discussie over de betekenis van de cholesterolspiegel.
Het is echter zeer zinvol algemene voedingsadviezen te geven: eet gevarieerd, eet voldoende voedingsvezels en wees matig met (verzadigd) vet, cholesterol, alcohol en zout. In de toekomst zouden individuele voedingsadviezen zeer wenselijk zijn, maar een genenchip, waarin benodigde individuele (genetische) risicofactoren zijn opgeslagen, is niet haalbaar. Individuele voedingsadviezen lijken meer haalbaar voor een dieettherapie in een ziekenhuis. Dit zijn belangrijkste conclusies uit de oratie van prof. dr. R.J. Vonk: Zinvolle voedingsadviezen, een illusie?
Vonk beschrijft in zijn oratie twee recente voorbeelden van tegenstrijdige voedingsadviezen. Het eerste voorbeeld is de discussie over de betekenis van de cholesterolspiegel in het bloed. Een te hoge spiegel zou hart- en vaatziekten op kunnen leveren. Op basis hiervan wordt het advies gegeven de consumptie van verzadigde vetten en cholesterol te beperken. Kort geleden is in de wetenschappelijke pers een discussie gevoerd over de betekenis van een te lage cholesterolspiegel in het bloed. Dit wordt in verband gebracht met depressiviteit.
Het tweede voorbeeld komt van de voedselconsumtiepeiling 1992. De consumptie van voedingsvetten daalt. Dit is waarschijnlijk mede een gevolg van de campagne 'Let op vet'. De verminderde consumptie van voedingsvetten wordt als gunstig gezien. Tegelijkertijd stijgt het aantal gevallen van een tekort aan vitamine A, een vitamine die voorkomt in bepaalde vette voedingsmiddelen. Dit vitamine-A-tekort kan als ongunstig beschouwd worden.

'Het is nooit goed wat je eet'

Tegenstrijdige voedingsadviezen kunnen een ongenuanceerde reactie uitlokken: 'Te hoog of te laag, te veel of te weinig, het is nooit goed wat je eet.' Door een onverschillige houding wordt de acceptatie van voedingsadviezen sterk beperkt, met mogelijkerwijs slechte gevolgen voor de volksgezondheid.
Het is volgens Vonk zeer zinvol om algemene voedingsadviezen te geven, ter voorkoming van tekorten, of ter voorkoming van overmaat: eet gevarieerd, eet voldoende voedingsvezels en wees matig met (verzadigd) vet, cholesterol, alcohol en zout. Wel lijkt het nodig om individuele (genetische) aanwijzingen voor risico's in kaart te brengen voor optimale voedingsadviezen per individu. Deze factoren zijn echter meestal niet bekend en het zal veel moeite kosten kennis hierover te verwerven. Vonk vraagt zich af of het wenselijk is eerst een genenchip op de toonbank van de bakker of de groenteboer te moeten leggen voordat de bestelling kan worden gedaan.

Doelen voedselsadviezen

Vonk geeft aan voor welke doelen voedingsadviezen gegeven kunnen worden. Een eerste doel is de preventie van ziekten tengevolge van een tekort aan bepaalde voedingsstoffen, ziekten tengevolge van overmaat, acute klachten en ziekten die ontstaan op langere termijn. Een tweede doel van voedingsadviezen kan zijn het optimaliseren van functies, zoals groei, lichamelijke prestaties, mentale ontwikkeling, stemming en weerstand. Een derde doel geldt de dieettherapie, wanneer aangepaste voeding nodig is bij lichamelijke afwijkingen.

Mogelijkheden ter verbetering voedingsadviezen

Vonk gaat in zijn oratie verder in op de dieettherapie, een gebied waar veel mogelijkheden liggen ter verbetering van voeding en voedingssadviezen, bijvoorbeeld in geval van patiënten met aangeboren stofwisselingsziekten, of bij patiënten die een transplantatie hebben ondergaan, bij voeding voor te vroeg geboren kinderen en bij patiënten met afwijkingen aan de spijsverteringsorganen. Deze verbeteringen zijn mogelijk door ontwikkelingen in het voedingsonderzoek en produktontwikkeling.
Voorbeelden hiervan zijn:
- analytische technieken en moleculair biologische technieken waardoor werkzame stoffen en de betrokken regulatie van de spijsvertering beter gekarakteriseerd kunnen worden.
- het gebruik van de zogenaamde isotoopratio-massaspectrometrie. Dit is een techniek waarmee met behulp van bepaalde koolstofvarianten de opname, verwerking en uitscheiding van voedingsstoffen gevolgd kan worden. Vooral voedingsonderzoek bij zwangere vrouwen en pasgeborenen kan hiermee sterk verbeteren.
- genetisch gemanipuleerde dieren die als model kunnen dienen voor een bepaalde ziekte om vervolgens een optimale geneesmiddelentherapie en dieettherapie vast te stellen.
- biotechnologische ontwikkelingen om goede voedingsmiddelen 'op maat' te maken. □

Illustratie: Voorlichtingsbureau voor de voeding

Levensverwachting

Volgens de laatste berekening wordt een man gemiddeld 73,8 jaar oud en een vrouw 80.1. Het Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieuhygiene heeft dat uitgerekend. Het is verder zo, dat we in het jaar 2010 gemiddeld iets langer zullen leven. Mannen 75 jaar en vrouwen 81.5. Maar de winst in jaren gaat niet gepaard met een toename van de gezondheid. Er wordt bijvoorbeeld voor chronische ziekten een stijging voorzien van 25 tot 40 procent.
De belangrijkste doodsoorzaken: hartziekten, beroerte, longkanker, borstkanker, CARA, verkeersongevallen, darmkanker, zelfmoord, suikerziekte en maagkanker.
De belangrijkste oorzaken van ongezond leven: Roken (29.000 van de totale sterfte van 129.000 in 1990), gevolgd door: hoge bloeddruk, sterk overgewicht, gestoorde suiker- of stofwisseling en TEKORT aan lichamelijke activiteit.
De aanvallen op onze gezondheid zullen in de toekomst nog toenemen. Vooral milieuaspecten komen daar naar voren: de kwaliteit van drinkwater, lucht, voedsel, arbeidsomstandigheden, jeugdgezondheidszorg en dergelijke.
De belangrijkste verbetering van de gezondheid ligt uiteraard in preventieve zaken als: Niet-roken, gezond eten, lichamelijk actief zijn en dergelijke. Vooral groepen met een lager opleidingsniveau moeten daar op letten.
Wie er meer van wil weten; het boek "De Volksgezondheid, Toekomst Verkenning kost *f* 89.-- en kan besteld worden bij SDU Service Centrum Uitgeverijen, Postbus 20014, 2500 EA Den Haag. □
(ISBN 90 399 0505 3) (GJ)

SUKHOTHAI; BAKERMAT

Historisch Thailand:



Peter Sabelis en Lilian Goossens

Foto Henk Goossens



De Thais laten hun geschiedenis van kunst en cultuur graag beginnen in Sukhothai, hetgeen "dageraad van het geluk" betekent. Gelegen in het noordelijk deel van de laagvlakte van Centraal-Thailand, op 427 km ten noorden van Bangkok en 350 km ten zuidoosten van Chiang Mai was het al in de 11e eeuw een belangrijk centrum voor met name de aardewerkindustrie. Het gebied werd aanvankelijk overwegend bewoond en bestuurd door de Khmers die er een ingenieus irrigatie- en waterleidingsysteem aanlegden.

VAN HET OUDE SIAM

Sukhotai en Ayutthaya

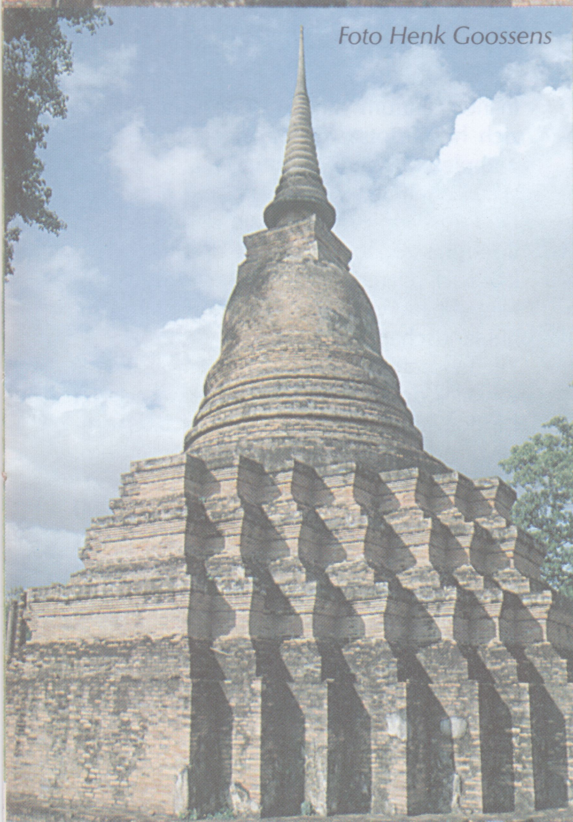


Foto Henk Goossens

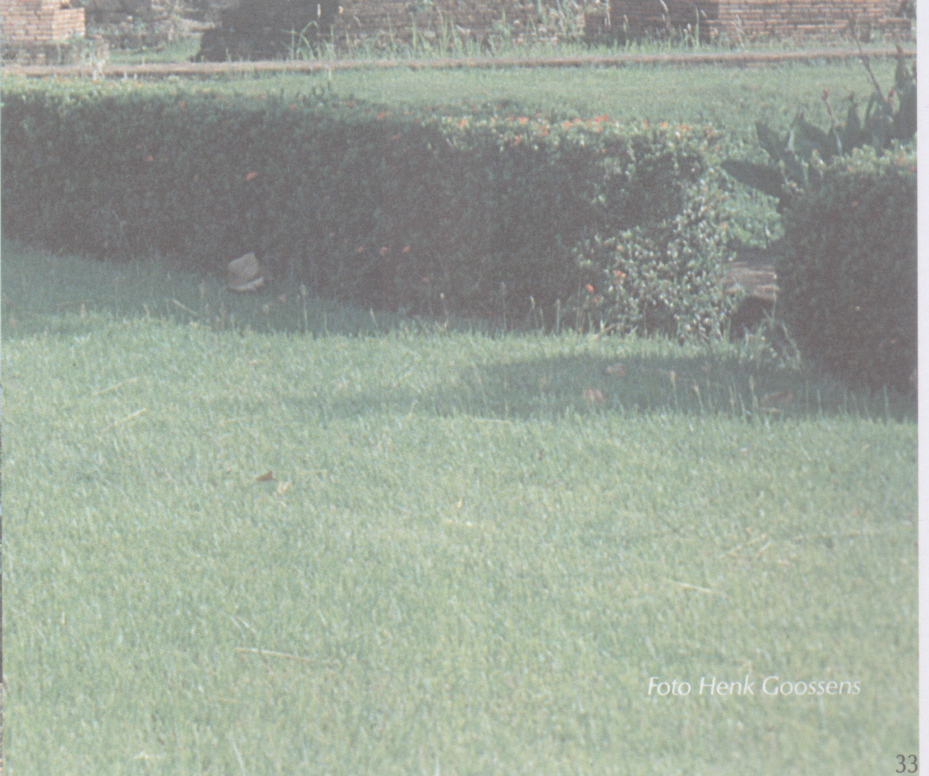


Foto Henk Goossens

Sukhotai

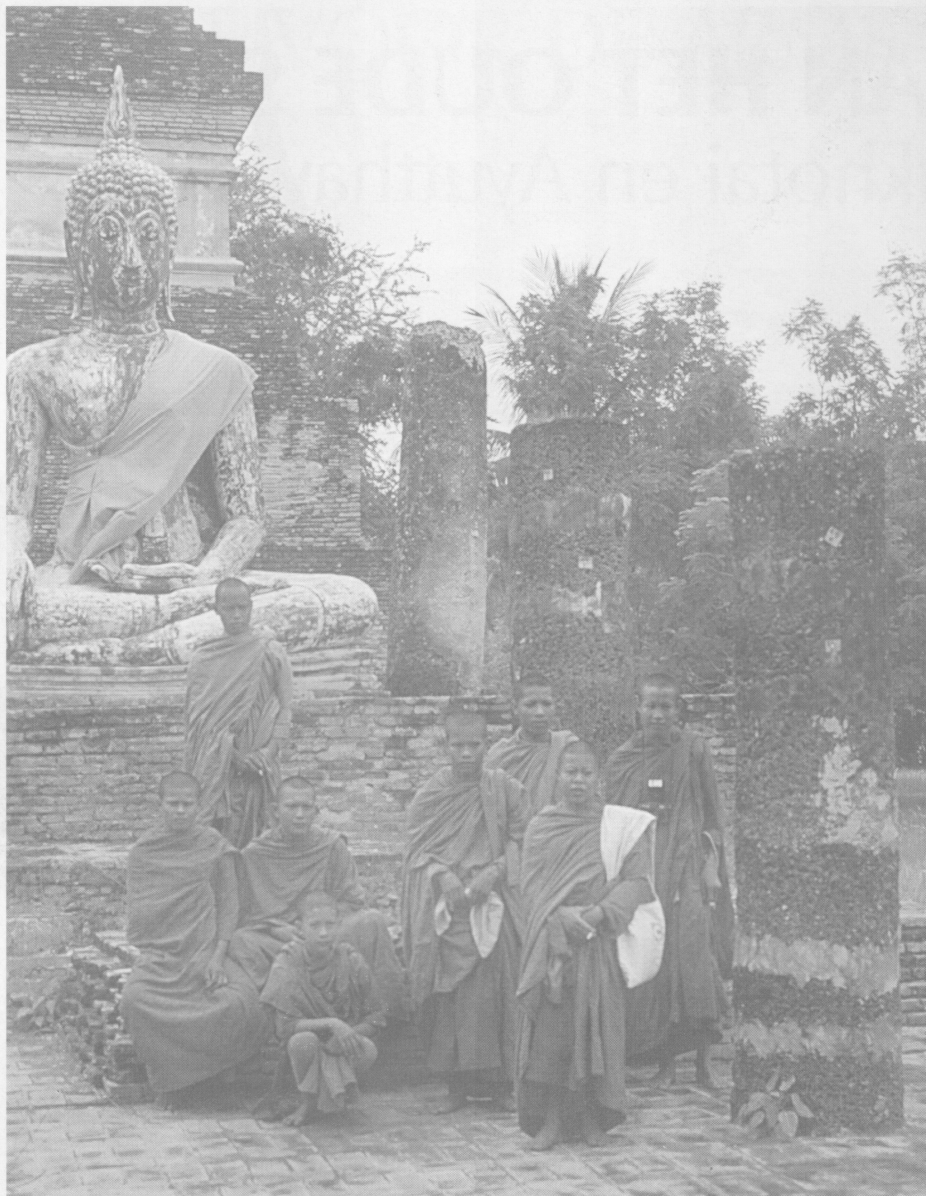


Foto Henk Goossens

In het begin van de 13e eeuw raakte het Khmer-rijk echter steeds verder in verval, nam de druk van de Thais toe, totdat tenslotte in 1238 Sukhothai tot een onafhankelijke staat werd uitgeroepen. Uiteindelijk zouden 8 koningen de scepter over dit rijk zwaaien, maar het is de 3e heerser geweest, Ramkhamhaeng de Grote, die zijn stempel zwaar op de geschiedenis zou drukken en het rijk tot grote welvaart bracht.
Tijdens de korte bloeiperiode van Sukhothai (tot eind 14e eeuw) ontwikkelden kunst en cultuur zich tot een hoog niveau, waarbij Chinese en Indiase invloeden zeker een rol hebben gespeeld.
Langzaam maar zeker kwam naast het Hindoeïsme ook het Boeddhisme in beeld. Sri Lanka gold daarbij als belangrijkste voorbeeld van het Theravada-Boeddhisme (ook nu nog de staatsgodsdienst van Thailand) en prominente monniken van dit kleine eiland kwamen naar Sukhothai om de leer verder te ondersteunen en te verspreiden.
In deze periode werd tevens het Thaise alfabet ontwikkeld (nog steeds in gebruik) en kwamen er diverse vernieuwingen op het gebied van architectuur, schilderkunst en beeldhouwkunst.
Zo werd met name een nieuwe beeldhouwstijl geïntroduceerd waarbij elegantie, vloeiende lijnen en afwezigheid van geslachtskenmerken van het grootste belang waren.

De overblijfselen van de eerste hoofdstad van Thailand zijn de moeite van een bezoek zeker waard.
Op ongeveer 12 km afstand van "nieuw" Sukhothai, de hoofdstad van de gelijknamige provincie, vind je de "Muang Kao", ofwel de oude stad die vroeger door drie aarden wallen en grachten omringd was.
Sukhothai Historical Park, zoals de officiële naam van de ruïne-stad nu luidt, strekt zich langs de oevers van de Yom-rivier uit, over een gebied van 70 vierkante kilometer.
In het begin van de 19e eeuw ontdekt, in de jaren '50 verder blootgelegd en van 1978 tot 1988 grondig gerestaureerd (onder meer met behulp van de UNESCO) is het nu een aantrekkelijke culturele bezienswaardigheid.

Vanwege de grote oppervlakte is een bezoek te voet niet aan te raden. Een gehuurde fiets is de beste manier om met de grandeur van de oude stad kennis te maken.
Met een kalm gangetje door het goed onderhouden park rijdend, trekt de historie langzaam aan je voorbij. Overblijfselen van het Koninklijk Paleis, Boeddhistische tempels, stadspoorten en wallen, dijken, dammen en vijvers kunnen op deze wijze in een rustig tempo bezocht worden.

Binnen de wallen, niet al te ver van de "Pratu Kamphaeng Hak, de oostpoort, ligt het Ramkhamhaeng National Museum. Het is handig om de tocht langs de ruïnes hier te beginnen omdat er een goed overzicht van het geheel geboden wordt door middel van een maquette en een grote muurkaart.
Daarnaast geven de tentoongestelde stukken, waaronder een beeld van de wandelende Boeddha, een goede indruk van de Sukhothai-stijl.
In het centrum van de oude stad bevindt zich het grootste en belangrijkste tempelcomplex van oud-Sukhothai:
Wat Mahathat.
De lotusvormige Chedi, die relikwieën van Boeddha zou bevatten, en de indrukwekkende rij pilaren vallen het eerst op.
Niet ver hiervandaan rijzen drie prangs uit het landschap op.
Zij behoren tot de "Wat Sri Sawai." Aanvankelijk door de Khmers gebouwd als een Hindoeïstische tempel, werd hij later omgevormd tot een Boeddhistisch heiligdom, en omgeven door twee wallen.
Buiten de ommuurde stad, op een 200 meter hoge heuvel aan de westrand van de Yom-vallei, staat één van de mooiste tempels van Oud-Sukhothai: "Wat Saphan Hin".
Om het heiligdom te bereiken, wandel je over de "stenen brug", een trap van grote



Foto Henk Goossens

Foto Henk Goossens



Foto Henk Goossens

stenen platen waaraan de tempel zijn naam dankt.
Het is een rustgevende plaats vanwaar een indrukwekkende staande Boeddha (van 12,5 meter hoog) zijn oog over de vallei laat dwalen.

Het afbrokkelen van het Sukhothai-rijk begon al onder heerschappij van koning Lo Thai, de zoon van Ramkhamhaeng de Grote. Zijn devote levenswijze, leverde hem de bijnaam "De Vrome Koning" op, maar leidde tevens regelrecht tot het verlies van vele vazalstaten die zijn vader zo moeizaam tot één rijk gesmeed had. Ook de zoon van Lo Thai had weinig interesse in bestuurlijke en militaire zaken, zodat de macht danig begon te tanen.
Een van de kleine rijkjes in het zuiden behoorde toe aan koning U-Thong. Nadat er in zijn gebied een natuurramp had plaatsgevonden besloot hij in 1350 de stad Ayutthaya uit te roepen tot hoofdstad van zijn nieuwe, uitgebreide rijk.
Zijn kroning tot Ramathiboldi I was het begin van een dynastie van 33 koningen die met harde hand hun rijk regeerden en verdedigden.
In 1365 werd Sukhothai gedegradeerd tot vazalstaat van Ayutthaya en werd een stad zonder noemenswaardige betekenis.

Ayutthaya





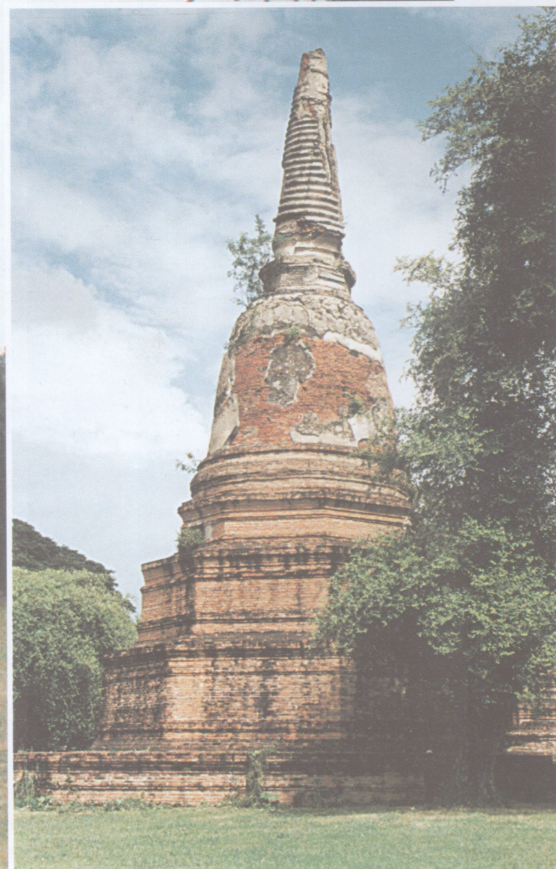
Venetië van het Oosten

Intussen bereidde Ramathiboldi zich voor op uit uitbreiding van zijn rijk met als gevolg dat alras grote delen van Thailand, Birma en Maleisië binnen zijn invloedsfeer kwamen.
Dat dit grote gevolgen had voor Ayutthaya is duidelijk. De overwonnenen werden als krijgsgevangenen weggevoerd en als slaven gebruikt.
Tussen deze slaven bevond zich voldoende intellect om de jonge cultuur vleugels te geven.
Rond 1650 beleefde Ayutthaya haar hoogtepunt, het was met recht een wereldstad; groter dan het toenmalige Londen, mooier dan Parijs en met een culturele verfijning die in Azië alleen in Peking werd geëvenaard.
Volgens de weinige overgebleven beschrijvingen uit die tijd was het een ommuurde stad met een omtrek van ruim 12 kilometer met honderden tempels waarvan de vergulde spitsen hoog boven de stad uitstaken.
In de stad waren kanalen aangelegd met een lengte van meer dan 50 kilometer die samen met de overdadige weelde en bloeiende handel voor de bijnaam "Venetië van het Oosten" zorgden.
De diplomatieke en handelscontacten met o.a. Japan, China, Frankrijk, Nederland, Engeland en Portugal waren uitstekend.
Vele handelaren bezaten in het oude Ayutthaya zelfs een eigen factory.

Foto midden: De grotendeels gave Chedis van de Wat Phra Si Sanphet. Peter Sabelis

Foto linksboven: De onthoofde Boeddha's van Wat Chalwatthanaram. Op de achtergrond is nog net een mooie Chedi zichtbaar. Peter Sabelis

Foto rechtsonder: Chedi bij de Wat Chalwatthanaram. Peter Sabelis







De Prang van de Wat Chalwatthanaram word in z'n oude staat hersteld.
Foto: Peter Sabelis



Foto rechts: Eén van de toegangspoorten tot de Wat Mahatat.
Peter Sabelis

Een overzicht van de resten van een deel van de Wat Phra si Sanphet.
Foto: Peter Sabelis

Inzet: Restauratiewerkzaamheden aan de



Na dit hoogtepunt volgde in de achttiende eeuw een absoluut dieptepunt: de Birmanen vielen in 1765 het land binnen en namen na een beleg van 15 maanden Ayutthaya in. Eigenlijk was er meer sprake van een verwoesting dan van een inname van de stad; De paleizen en tempels werden volledig geplunderd voordat ze in brand werden gestoken. De overlevende werden als slaven weggevoerd naar Birma. Toen de soldaten de stad verlieten restte er niets anders dan een rokende puinhoop.
Van de vroegste houten bebouwing is dan ook niets overgebleven.
Ondanks alle verwoestingen krijg je toch nog een redelijk goede indruk van het oude Ayutthaya omdat er veel tijd en aandacht wordt geschonken aan onderhoud en restauratie.
Deze restauraties worden zoveel mogelijk uitgevoerd met de nog aanwezige orginele materialen, zodat het uiteindelijke resultaat verbazend authentiek overkomt.

Zonder onderhoud zouden de monumenten al snel overwoekerd raken. Foto: Peter Sabelis



Ik had al zoveel over Ayutthaya gehoord dat ik besloot om zelf eens een bezoek aan de oude hoofdstad te gaan brengen.
De gunstige ligging ten opzichte van Bangkok, zo'n 80 kilometer in noordelijke richting, maakt een ééndagsbezoek mogelijk.
Een kalm treinritje door de groene rijstvelden brengt je in 5 kwartier naar de plaats van bestemming. Wie niet van (over)volle treinen houdt kan altijd nog voor een busrit of een boottocht vanuit Bangkok kiezen.
Bij aankomst bleek het stationnetje van Ayutthaya klein, druk, gezellig en ruim voorzien van Tuk-Tuks, een soort gemotoriseerde driewieler met een dakje, je hoeft beslist niet te zoeken; zodra je het station uitkomt word je al snel aangeklampt, zodat je, na fiks onderhandelen over de prijs en de lengte(!) van de excursie, al snel weer op weg bent.

Ayutthaya is gebouwd op een eiland in de rivier de Chao Praya; omarmd door zoveel water was de stad makkelijker te verdedigen.
Nu is een boottochtje rondom de stad (in een zgn. longtailboot) een toeristische attractie geworden, en een goede start om een algemene indruk te krijgen.
Met een schokje komt de Tuk-Tuk tot stilstand. "This temple Wat Phra Si Sanphet", vertelt onze chauffeur. Eenmaal uit het ronkende wagentje springen de drie overgebleven "Chedis"(*) direct in het oog en de chauffeur, die zich tevens als gids heeft opgeworpen, vertelt in zijn zangerige engels dat dit ooit het mooiste en grootste tempelcomplex van Ayutthaya was. Een deel ervan werd dan ook gebruikt als koninklijk paleis.
Vroeger moet het op deze plek een wirwar van gouden spitsen zijn geweest. Jammergenoeg is het goud meegenomen door de Birmaanse veroveraars en alleen de imposante stenen ruïnes zijn overgebleven.
De al eerder genoemde Chedis staan echter nog fier overeind en lijken de tijd te trotseren. Het zijn overigens deze Chedis die de stijl van de Ayutthaya-periode het beste weergeven.

Mijn tuk-tuk chauffeur poseert graag nog even voor mijn camera aan het eind van onze tocht. Foto: Peter Sabelis



Even later klauter ik weer in de Tuk-Tuk en knetterend vervolgen wij onze tocht, op weg naar een volgende bezienswaardigheid.
Tussen het verkeer door manoevrerend krijg ik de "Wat Mahathat" in het oog. Het is een oude tempel, waarvan de bouw in 1384 begon. De "Prang"(*) had aanvankelijk een hoogte van 46 meter, maar stortte na 300 jaar in. Hij werd in 1633 herbouwd en zelfs verhoogd tot ruim 50 meter.
Er zijn vele interessante monumenten in het oude Ayutthaya een bezoek waard, maar de "Wat Lokaya Sutha" is één van de imposantste en meest bezochte. Hier ligt een 28 meter lange Boeddha, "gekleed" in gele doeken. Het lijkt alsof hij met zijn rustige blik iedere bezoeker persoonlijk welkom heet.
Als het begint te schemeren besef ik dat ik nog terug moet naar Bangkok en dat één dag veel te kort is om dit fraaie stuk geschiedenis te bekijken.
Zo mijmer ik nog een beetje door tot we weer bij het stationnetje van Ayutthaya zijn. Met de belofte aan mijn chauffeur om nog eens terug te komen, stap ik op de trein, die weliswaar vol maar ook gezellig is, en reis terug naar Bangkok, de huidige hoofdstad van Thailand.

* Chedi: Onderdeel van een tempelcomplex: het is een rond bouwwerk met een belvormige opbouw welke spits toeloopt.
Een Chedi is ontoegangelijk en werd gebruikt om relikwieën van Boeddha of Boeddhistisch heiligen in onder te brengen.

* Prang: Eveneens behorend tot een tempelcomplex: het ziet er uit als een forse maiskolf; lang en slank. Prangs zijn over het algemeen uitbundig en rijk gedecoreerd, soms met stukjes Chinees aardewerk. De functie van een Prang is gelijk aan die van een Chedi. □

PLANTEN EN LIEFDE VOOR DE ARMEN

Nieuwe opzet in gezondheidszorg bij Centrum Cepafos in Mexico

Katja Staring



Dokter Leonardo Lama en een deel van zijn personeel voor het gezonheidscentrum Cepafos in Tehuantepec.



"De opzet van het centrum is, dat mensen zichzelf kunnen genezen met planten die ze dichtbij huis vinden."

De afhankelijkheid van de apotheek verminderen waar de armen hun weinige geld moeten uitgeven, terwijl vlakbij huis medicijnen groeien. De arme bevolking de kans geven op een volwaardige medische behandeling. Dat wil gezondheidscentrum Cepafos.

Detail van een muurschildering in het provinciehuis van de stad Oaxaca (hoofdstad van de provincie Oaxaca waarin ook het gezondheidscentrum ligt). Deze muurschildering illustreert het idee achter Cepafos: de vrouw kijkt naar de planten, terwijl de dood haar, met zijn klauwen gereed, aanstaart. Achter de vrouw staat een man met een plant en blaast adem (=leven) uit.



Stel, je verdient tien gulden per dag. Daarvan moet je je vrouw en vier kinderen onderhouden. Dat lukt niet best, zeker niet als er ook nog een kind ziek wordt. Wat doe je dan?
Je betaalt je blauw aan een doktersconsult, dat minstens drie keer je dagloon kost en je koopt voor astronomische bedragen medicijnen in de apotheek.
Een tweede optie is: je gaat vanwege de hoge prijzen niet naar arts of apotheek en je kind wordt steeds zieker.

Gezondheidscentrum

Dit zijn de keuzes die de Mexicaanse boeren en vissers uit de streek rond het stadje Tehuantepec tot voor kort hadden. Nu is er gezondheidscentrum Cepafos. Om te voorkomen dat de armen al hun geld moeten besteden aan dure geneesmiddelen van apotheek of drogist, of helemaal geen medicijnen halen, is het centrum opgericht. Er zijn goedkope medicijnen te krijgen, gemaakt van alledaagse planten, die overal in de streek groeien. Iedereen die dat wil, kan er ook leren hoe je zelf een geneeskrachtige



thee, zalf of tinctuur brouwt. De opzet van het centrum is dat de mensen zichzelf kunnen genezen met planten die ze dichtbij huis kunnen vinden.

Oaxaca

Enkele jaren geleden was bisschop Arturo Lona Reyes bezorgd over de gezondheidszorg in de provincie Oaxaca. De diensten die de staat verleent bleken te duur en te slecht voor de arme boerenbevolking. Zijn parochianen kwamen er keer op keer over klagen. Lona Reyes besloot een eigen gezondheidscentrum te openen. Met geld van de Spaanse kerkelijke organisatie Manos Unidas en hulp van zo'n duizend vrijwilligers uit de streek, kon in juli 1990 Centrum Cepafos worden geopend.
Een dokterconsult, massages, alternatieve medicijnen en geneeswijzen, cursussen voor de vorming van de gezondheidsvoorlichters. Daarvoor komen elke dag zo'n dertig bezoekers naar Cepafos. Twee artsen of een van de veertig vrijwilligers staan voor hen klaar. Zij willen Cepafos maken tot een plek waar voornamelijk de arme bevolking gezondheidseducatie, eerste ziekte-preventie en behandeling van ziekten kan genieten. "Om ons te bevrijden van de ziekten die ons deprimeren en van de depressies die ons ziek maken", zoals op een poster in de wachtkamer staat.
Zo snel mogelijk wil dokter Leonardo Lama in het centrum een volwaardige kliniek openen waar specialisten chirurgische ingrepen kunnen uitvoeren, waar röntgenfoto's kunnen worden gemaakt enzovoorts. "Cepafos moet uitgroeien tot een volwaardig ziekenhuis waar een menselijke en gezellige sfeer heerst en waar we respect voor ieders cultuur tonen. We willen dat de bezoekers zich hier thuis voelen. We zullen niet, zoals in de meeste ziekenhuizen hier, de armen links laten liggen en als nummer behandelen.
Lama vertelt dat de armen in Mexico de dupe zijn van de dure gezondheidszorg. Omdat zij degenen zijn die weinig of niets kunnen betalen voor een behandeling, komen ze altijd als laatste aan de beurt, worden ze als honden behandeld en gediscrimineerd.

Kwakzalverij

Nu wij een speciaal op de armen gericht gezondheidscentrum zijn begonnen, krijgen we erg veel commentaar. Zeker voor ons gebruik van alternatieve geneesmiddelen hebben de gevestigde artsen geen goed woord over. Ze zijn het met onze 'hekserij' en 'kwakzalverij' niet eens. Vooral diegenen die zelf een apotheek naast hun praktijk runnen. Wij pikken hun klanten weg, dus maken ze ons zwart. Ze weten zelf niets van planten want dat hebben ze op de universiteit niet geleerd.
Een jaar of dertig geleden werd in Mexico een actie gehouden: 'weg met die plantengenezing, gebruik apothekersmedicijnen.' De apotheken schoten als paddestoelen uit de grond. Op elke straathoek zit er wel een. De hele kunst van de kruidengenezing raakte in de vergetelheid omdat iedereen terecht kon bij de apotheker of de drogist. Lama moet zich voortdurend verdedigen. "Ik werk al twintig jaar met geneeskrachtige kruiden, heb veel onderzoek gedaan en kan garanderen dat het helpt. Tegen patentmiddelen, de officiële medicijnen, ben ik zeker niet. Die schrijf ik voor als planten niet helpen. Ik wil alleen de mensen niet teveel laten betalen voor hun medicijn."

Vrijwilligers

In de omringende dorpen zorgen honderdtachtig vrijwillige gezondheidsvoorlichters, opgeleid in het centrum, dat daar ook de gezondheid op peil blijft. De voorlichters hebben in hun eigen dorp een alternatieve apotheek geopend. In vissersdorp San Mateo del Mar verkoopt de visser Anastasio Fajardo Valverde in zijn apotheek tegen lage prijzen allerlei zakjes en flesjes. Dorpsgenoten overreedt hij zelfgemaakt medicijn te gebruiken. "Veel mensen kopen dure medicijnen hoewel ze dan minder te eten hebben. De dokter schrijft ze allerlei pillen en drankjes voor, vaak zelfs meer dan ze nodig hebben. Laatst ontmoette ik een man die elke dag op doktersadvies twee maagtabletten innam, al een jaar lang. Dat was alleen maar omdat hij een keer maagpijn had gehad!"
Een aantal dorpsgenoten van Fajardo Valverde koopt uit armoede geen enkele pil, zalf of drank en loopt door met hoofdpijn of koorts. Die kwalen zijn, met de natuur om je heen, gemakkelijk te verhelpen. Van een aantal kruiden, onder andere eucalyptus, kook je met suiker een siroop tegen astma en overmatig hoesten. Je droogt verschillende bladeren voor geneeskrachtige thee. Thee van passiebloembladeren werkt kalmerend. Andere soorten helpen tegen diarree, nierontsteking, darmparasieten, koorts of maagpijn. Je kunt ook een tinctuur prepareren door de planten met alcohol en water in een afgesloten pot twintig dagen te laten staan. Zo'n vloeistof kost één peso per flesje en in de officiële apotheek wel vijf pesos of meer. Steeds meer dorpelingen gaan dan ook naar de alternatieve apotheek.

Diagnose

Op de cursus leerde Fajardo Valverde kwalen herkennen en het verschil tussen ernstige en minder ernstige ziekten. De kruidenmengsels zijn alleen bedoeld om simpele kwalen niet te laten uitgroeien tot zware problemen. "Als hoest, diarree en overgeven wordt opgelost met mijn medicijnen, loopt de ziekte niet uit de hand. Ziet iemand er zo beroerd uit, dat ik er niets aan kan doen met mijn geneesmiddelen, dan breng ik hem acuut naar het ziekenhuis." □

Vissers uit het dorp San Mateo del Mar. Zij moeten leven van de opbrengst van de dag, die meestal heel gering is. Zij kunnen geen medicijnen kopen. Visser Anastasio Fajardo Valverde haalt zijn dorpsgenoten over om zelfgemaakt medicijn te gebruiken.



HET OZONGAT KAN WEER DICHT

GJ van Lonkhuyzen

Het klinkt erg overmoedig, dat het gat in de ozonlaag weer dicht kan. De man die dat beweert, is niet alleen een optimist, hij is ook zeker van zijn zaak. Dr. Brian Newnam heeft gemeten dat het kan.

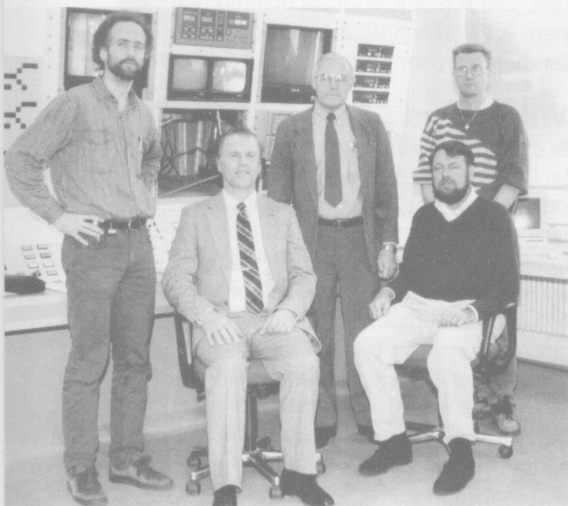


Foto boven: een team van Nederlandse technici en Amerikaanse onderzoekers, onder leiding van Dr.Brian Newnam (tweede van links), heeft in Nieuwegein experimenten gedaan waaruit blijkt dat het mogelijk is met een vrije elektronenlaser CFK-moleculen zodanig stuk te breken dat ze geen bedreiging meer vormen voor de ozonlaag. Foto Wim van Zanten/FOM

Foto onder: een deel van de vrije-elektronenlaser FELIX in het FOMInstituut voor Plasmafysica Rijnhuizen in Nieuwegein. Van links komen elektronen uit een kleine versneller. Die worden met behulp van magneten naar een onderdeel van de machine (achter het witte vat op de foto) gestuurd, waar de straling wordt opgewekt. Via een spiegel gaat die straling naar dat vat en vervolgens via de metaalkleurige pijpen naar een ruimte elders in het gebouw, waar de onderzoekers met hun experimenteeropstellingen zitten. Met FELIX hebben Amerikaanse onderzoekers een techniek onderzocht om CFK-moleculen van afstand kapot te schieten. Deze techniek blijkt in principe uitstekend te werken.
Foto Wim van Zanten/FOM

Newnam is als onderzoeker verbonden aan het Amerikaanse Los Alamos laboratorium in de staat New Mexico. Daar, in Los Alamos, werd in het kader van het onderzoek naar een afweerschild tegen kernraketten - het bekende Star Wars programma of SDI - een zogeheten vrije-elektronenlaser gebouwd. Met die laser deed Newnam begin 1993 een paar proefjes om een idee van een andere Amerikaanse onderzoeker te testen. Die onderzoeker stelde dat het mogelijk moest zijn drijfgasmoleculen, de zogeheten CFK's, met behulp van laserstraling van een heel bepaalde golflengte van afstand kapot te schieten. Als dat mogelijk is,

dan is het in principe ook mogelijk onze dampkring te zuiveren van die schadelijke CKF's, die vooral berucht zijn omdat ze een rol spelen in de afbraak van de ozonlaag. De eerste proefjes wezen uit dat het idee lijkt te werken. Newnam kon echter maar een heel klein effect meten. Er zaten hem bij zijn experimenten twee dingen tegen. Het eerste was dat de laser in Los Alamos door geldgebrek buiten bedrijf gesteld zou worden. Daarnaast bleek dat die laser voor de experimenten van Newnam eigenlijk niet echt geschikt was.

Newnam werd door Nederlandse collega's uitgenodigd over zijn onderzoek een presentatie te geven op een groot congres eind augustus in Den Haag. Dat contact leidde tot de afspraak dat Newnam zijn experimenten zou komen herhalen bij het FOM-Instituut voor Plasmafysica in Nieuwegein. Daar heeft men ook een vrije-elektronenlaser, FELIX geheten. Die laser beschikt wel over de eigenschappen die Newnam voor zijn experimenten nodig had. Afgelopen november kwam Newnam met zijn meetapparatuur en twee collega's twee weken naar Nieuwegein en aan het eind van die periode kon hij melden dat je met infrarode straling van een geschikte golflengte inderdaad alle CFK's in de dampkring kunt kapot schieten. De brokstukken gaan reacties aan met andere stoffen in de lucht, lossen op in regendruppels en komen als zure regen naar beneden. Daarmee lijken we van de regen in de drup gekomen te zijn, maar volgens Newnam valt dat erg mee. Als alle CFK's in de dampkring uitregenen, neemt de zure regen met 0,1% toe.

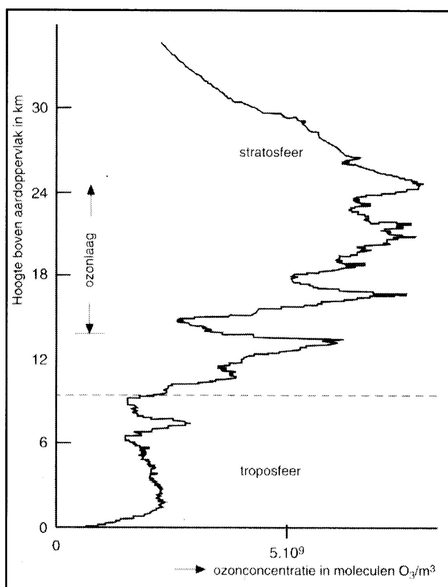
Het onderzoek in Nieuwegein wees uit dat de experimenten in Los Alamos niet helemaal op de goede golflengte gedaan waren. Het grote voordeel van een vrije-elektronenlaser boven gewone lasers is dat die vrije-elektronenlaser over een groot gebied op elke willekeurige golflengte ingesteld kan worden. Daardoor konden Newnam en zijn collega's gewoon proefondervindelijk uitzoeken welke golflengte het beste werkte en dat bleek dus een andere te zijn dan eerst was aangenomen. Bovendien blijkt het veel uit te maken op welke manier de laser werkt. FELIX produceert laserstraling in de vorm van snel opeenvolgende pulsen die elk op hun beurt weer uit een treintje van superkorte pulsen bestaan. De duur van die pulsen en de snelheid waarmee ze elkaar opvolgen, blijkt van essentieel belang te zijn voor de mate waarin de CFK-moleculen kapot geschoten kunnen worden. Dat variëren van de golflengte en de superkorte pulsen zijn eigenschappen waarin FELIX momenteel de beste vrije-elektronenlaser ter wereld is en dat was precies wat Newnam nodig had.

Is er nu een methode gevonden om een eind te maken aan het probleem met de ozonlaag? Newnam is de eerste om daar genuanceerd over te denken. "Alleen als het probleem met de ozonafbraak de komende jaren veel ernstiger wordt en de politiek voor een radicale oplossing moet kiezen, zal mijn systeem toegepast worden," zegt hij. Vervolgens rekent hij snel even voor hoe zijn systeem voor het vernietigen van CFK's er in de praktijk uit zou zien.

CFK's komen vooral door menselijke activiteit in de lucht. Ze worden dus aan het aardoppervlak geproduceerd en stijgen langzaam op naar grotere hoogte. Zo rond 25 kilometer boven het aardoppervlak worden ze door ultraviolette straling van de Zon kapot gemaakt. In een ingewikkeld systeem van chemische reacties gaan de chlooratomen uit de CFK's dan ozonmoleculen afbreken en wel in een tempo dat hoger ligt dan de natuurlijke aanmaak van ozon in de stratosfeer. Op lagere hoogten in de dampkring reageren de CFK's niet met andere stoffen. Ze blijven dus intact en hebben daardoor een levensduur van tientallen jaren. Omdat de uitstoot van CFK's al geruime tijd gebeurt, zitten ze in de hele dampkring, van laag naar hoog. Wat Newnam nu beoogt is vooral de CFK's die nog laag in de dampkring zitten, uit te schakelen. Op zich zit er maar één CFK-molecuul op elke miljard luchtmoleculen in de dampkring. Door infrarode van precies de goede golflengte de lucht in te schieten, wordt echter wel elk CFK-molecuul dat door de laserstraling wordt geraakt, kapot gemaakt. Newnam voorziet daarom een netwerk van krachtige lasers die systematisch, en bij voorkeur vanuit gebergten, de hemel bewerken. Op die manier worden zoveel CFK's uitgeschakeld dat het gat in de ozonlaag niet meer groter wordt. Door internationaal gemaakte afspraken moet de uitstoot aan CFK's tegen die tijd afnemen, zodat het probleem daarna vanzelf verdwijnt. Newnam heeft becijferd dat er 500 vrije-elektronenlasers nodig zijn om deze klus te klaren. Ze zouden een jaar of vijf voortdurend aan moeten staan en elk 200 tot 400 kilowatt aan elektrisch vermogen vragen. Dat zou, met bouwen en in bedrijf houden, alles bij elkaar 20 miljard dollar gaan kosten; tien miljard voor het bouwen en tien miljard om tien jaar lang alle lasers in bedrijf te hebben. Nu is dat heel veel geld, maar omgerekend naar wat er over de hele wereld aan milieubescherming uitgegeven wordt, maar een schijntje.

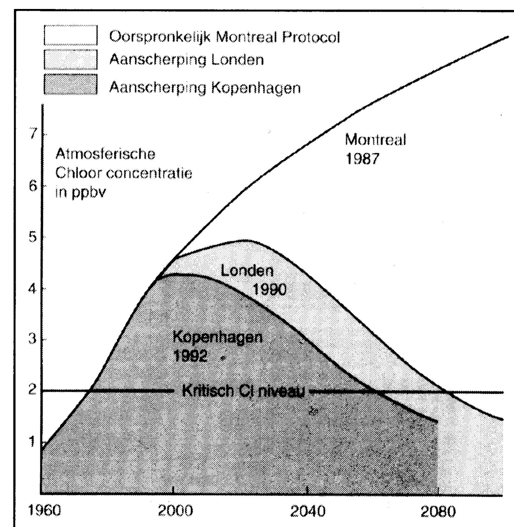
Het klinkt allemaal als science fiction. Newnam grijnst een beetje bij die opmerking. "Dat is het ook wel," vindt hij, "maar het is wel prettig te weten dat deze oplossing in principe bestaat. Als de nood ooit aan de man komt, hebben we dit tenminste."

□



Illustratie links: ozon in de dampkring boven Nederland, gemeten met een sonde die vanaf het KNMI was opgelaten. Te zien is dat de concentratie ozon in de stratosfeer het hoogst is. De concentratie varieert ook aanzienlijk. Dat heeft te maken met het 'weer' in de hogere luchtlagen.
Illustratie KNMI

Illustratie rechts: over de uitstoot aan CFK's zijn diverse afspraken gemaakt. Deze figuur laat zien hoe de concentratie aan chloor (voor ozon het meest schadelijke bestanddeel van CFK's) in de tijd moet afnemen als iedereen zich aan de afspraken houdt. Tegen het jaar 2000 moet de concentratie omlaag gaan. Gebeurt dat niet, dan worden maatregelen als het kapot schieten van CFKmoleculen met lasers misschien nodig.
Illustratie KNMI





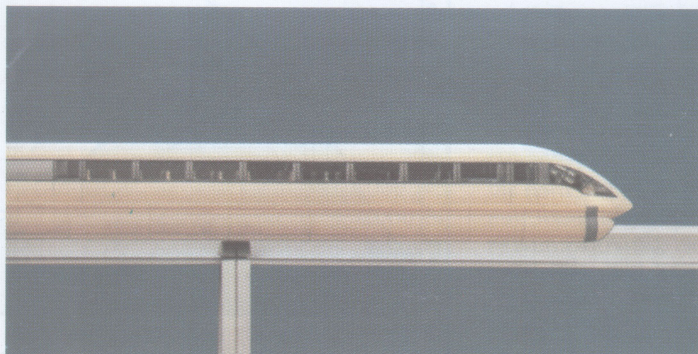
GMT

Het oudste wetenschappelijke instituut van Engeland, The Royal Observatory in Greenwich, heeft een grote restauràtie ondergaan en daarbij een nieuwe functie gekregen als museum. Het is deze oude sterrenwacht waar de standaardtijd GMT (Greenwich Mean Time) werd ingevoerd en waar de nulmeridiaan werd gelegd, samen de basis voor alle tijdmeting. (de drie kinderen op de foto staan op de meridiaan en hebben één voet op het oostelijk en één voet op het westelijk halfrond. Links op de foto de gebouwen van de Royal Observatory. Het instituut bevat een prachtige collectie precisie klokken waarbij ook een grote digitale, die de tijd (GMT) tot op een tiende seconde nauwkeurig aangeeft. In het instituut is heel veel materiaal, waar de bezoekers mee mogen werken en waarmee men van alles kan leren over tijdmeten, sterrekunde en de ruimte. (GJ)

Partypaleis

Britse archeologen denken dat zij het paleis der lusten van Adrianus hebben gevonden. Deze Romeinse heerser over het Britse eiland is bekend om de bouw van de 117 kilometer lange muur dwars door Northumberland. De muur diende om rovende benden Schotten buiten de deur te houden. Ongeveer in het midden ervan ligt Vindolanda, waar tussen 120 en 130 na Christus het paleis moet zijn gebouwd vlak bij de muur (waarvan op de foto nog en gerestaureerd stuk is te zien). Adrianus blijkt goed voor zichzelf te hebben gezorgd, ook in deze frontlijn situatie, want het paleis (van eikenhout en metselwerk) had beschilderde, gepleisterde muren en telde 50 kamers voor de keizer, zijn hofhouding, zijn lijfwacht en zijn schandknapen.(GJ)





Zweefbaan

Het lijkt er dan toch van te komen: Duitsland kan het eerste land worden met een echte -commercieel opgezette- magneet-zweefbaan.
De Duitse regering heeft besloten dat er een Transrapidbaan zal worden aangelegd van Berlijn naar Hamburg: 284 kilometer. Daar zal de trein overheen zweven, op een magnetisch krachtveld, met een topsnelheid van 400 kilometer per uur.
De overheid zal het project samen met particulier initatief gaan opzetten, want er moet 9 miljard mark voor op tafel komen en de Duitse overheidsfinancien staan momenteel aardig rood. De ingebruikneming staat op het programma voor 2003 en dan zal een tien minuten dienst tussen Berlijn en Hamburg lopen.(GJ)

Rampmakette

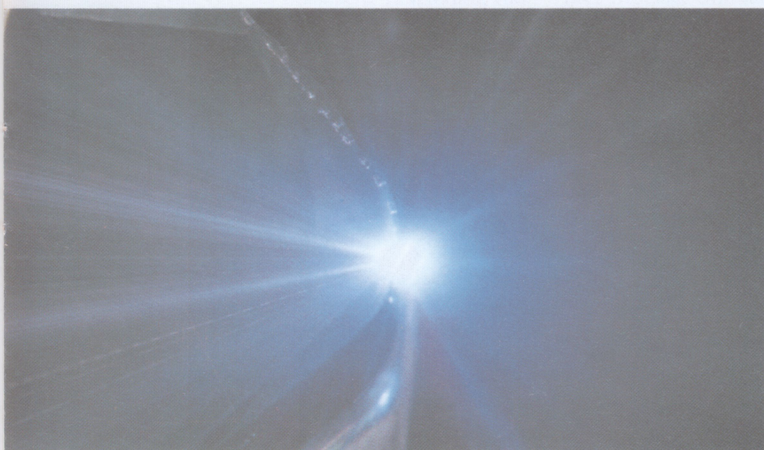


De universiteit van Hertfordshire in Zuid-Engeland heeft een nieuw vak ontwikkeld waarin studenten een graad kunnen behalen: rampenmanagement.
Het gaat daarbij niet om bepaalde rampen, maar om vrijwel alle behalve oorlog.
Om de nieuwe discipline te kunnen organiseren moest de universiteit niet alleen een goed wetenschappelijk onderbouwde cursus opzetten, maar ook experts op tal van deelgebieden bij elkaar krijgen voor de colleges, waarvan er 60 buiten de deur worden gegeven. In College Lane in Hatfield heeft de universiteit zelfs een grote makette ingericht met al die elementen er in die in geval van een ramp even zoveel probleemgebieden worden voor de mensen die de reddings- en bergingsoperaties moeten managen.
(Civil Emergency Management Centre, University of Hertfordshire, College Lane, Hatfield, Herts AL10 9AB Engeland) (GJ).

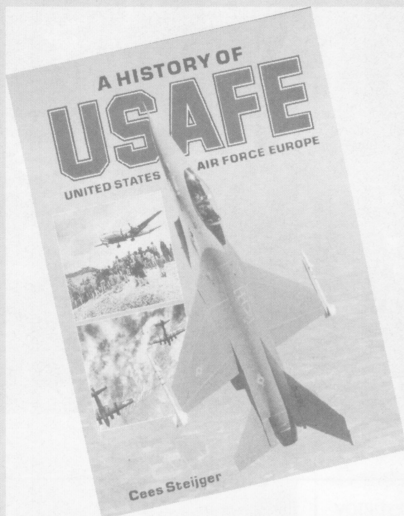
Nieuwe bron van röntgenstraling voor halfgeleiderlithografie

In het FOM-Instituut voor Plasmafysica Rijnhuizen in Nieuwegein is een verbeterde techniek ontwikkeld voor het maken van zeer kleine halfgeleiderstructuren. De techniek maakt gebruik van röntgenstraling die wordt opgewekt met behulp van een speciaal type laser. De korte golflengte van röntgenstraling maakt afbeeldingen mogelijk met een hoog oplossend vermogen. De opgewekte röntgenstraling heeft een vermogen dat haast net zo groot is als dat van straling die wordt geproduceerd met behulp van zogeheten elektronen-opslagringen. Dit zijn zeer dure en grote machines waarvan Nederland er geen bezit. Omdat de stralingsbron in Rijnhuizen ook voor andere doeleinden kan worden gebruikt, kan hij een aantrekkelijk alternatief zijn voor diverse soorten onderzoek waarvoor Nederlandse natuurkundigen nu naar het buitenland moeten gaan. Op de ontwikkelingen van de röntgenbron promoveerde onlangs drs. Fred Bijkerk, bij de Vrije Universiteit te Amsterdam verbonden aan het Fom-Instituut Rijnhuizen.
De röntgenstraling in Rijnhuizen wordt opgewekt met behulp van een laserplasma. De bundel van een gepulste, hoogvermogen-laser wordt gefocusseerd op een vast materiaal, meestal een metaal. Daarbij wordt een deel van het materiaal verdampt en geïoniseerd; er ontstaat een plasma.

Foto Fred Bijkerk



Gedurende een kort moment zendt dat plasma een grote hoeveelheid fotonen uit, vooral in het golflengtegebied van de zachte röntgenstraling.
Het onderzoek van Bijkerk heeft zich specifiek geconcentreerd op het optimaliseren van laserplasmabronnen voor röntgenlithografie. Dat is een techniek uit de halfgeleiderwereld om zeer kleine micro-elektronische structuren te maken. Röntgenstraling is daarbij interessant wegens de zeer korte golflengte die een hoog oplossend vermogen mogelijk maakt, hetgeen tegemoet komt aan de vraag naar afbeeldingstechnieken voor het maken van steeds kleinere structuren. Die structuren ontstaan door een masker met een basispatroon af te beelden op een siliciumschijf. Bijkerk ontdekte dat een aanzienlijke winst in belichtingstijd en daarmee in de haalbaarheid van de techniek geboekt kan worden door een zogeheten excimeerlaser met een hoge pulsfrequentie te gebruiken. Traditioneel hebben laserplasma's bij lange niet het vermogen dat voor een industriële produktietechniek nodig is. Op Rijnhuizen is nu een intensiteit bereikt die heel dicht in de buurt komt van wat elektronen-opslagringen leveren; het vermogen van het laserplasma op Rijnhuizen is momenteel zelfs een record voor dergelijke plasma's. Het onderzoek van Bijkerk maakt deel uit van een breder project, waarbij ook een nieuw soort afbeeldend systeem wordt ontwikkeld. Daardoor hoeven afbeeldingen niet meer één op één gemaakt te worden, maar kunnen door projectie van grotere maskerstructuren kleinere halfgeleiderstructuren worden gerealiseerd. Deze techniek leidt tot een verbeterd oplossend vermogen en heeft een breder toepassingsgebied dan de één-op-één afbeeldingsmethode.
Tenslotte ontwikkelde Bijkerk enkele methoden tegen het vervuilen van het laserplasma met verdampte deeltjes.
Het onderzoek van Bijkerk is een EUREKA-project, mede gefinancierd door de Stichting voor de Technische Wetenschappen; het wordt uitgevoerd in samenwerking met het Nederlandse bedrijf ASM Lithography, een belangrijke fabrikant van zogeheten 'wafer steppers', complexe apparaten om IC's te maken. Het project is een onderdeel van een Europees EUREKA-project op het gebied van hoog-vermogen excimeerlasers en toepassingen daarvan. *Bron: FOM*



Onze luchtvaartredacteur Cees Steijger heeft de bijzonderheden van de United States Air Force in Europe (USAFE) eens op een rijtje gezet. Het resultaat van jarenlang speurwerk is een fraai boek dat is verschenen bij Airlife Publishing Ltd., Shrewsbury, England. Dit boek, **'A history of the USAFE, United States Air Force in Europa'**, 180 pagina's en 200 illustraties (waarvan 60 in kleur), is te bestellen bij **Multy Supply** te Huizen door storting van f 74.50 op giro 76088, o.v.v. 'History USAFE'

Perfecte zoomtelescoop



van 8x tot 24x in een zeer voordelige aanbieding exclusief bij Multy Supply.
Oorspronkelijke prijs *f* 250.--, nu slechts *f* 179,50!
Dit inclusief verzendkosten en lederen tas.

- zoomen van 8x (vanaf 6 meter) tot 24x (vanaf 50 meter)
- 40 millimeter objectief
- aparte oog (scherp-)stelling
- aansluiting voor normaal statief
- diameter uittreepupil 5 tot 1,6 mm
- sterke lederen tas
- gewicht slechts ca.500 gram.

Bestellen door overmaking van bovengenoemd bedrag op giro 76088 t.n.v. Multy Supply te Huizen.

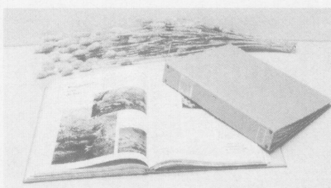
Elektro-auto

VW verwacht dat de automarkt binnen afzienbare tijd een plekje vrijmaakt voor elektrische auto's. Dat houdt geen verband met de voorspoedige ontwikkeling van elektrische aandrijving, want die is er niet. Volgens VW zullen overheden er toe overgaan om in de wet- en regelgeving bepalingen op te nemen die dat voor elkaar krijgen. Binnensteden, natuurgebieden en dergelijke zullen gesloten worden voor verbrandingsmotoren en waar dat niet mogelijk is zullen gebruikers van voertuigen met verbrandingsmotoren daarvoor duur betalen en afhankelijk worden van ontheffingen e.d..
Misschien dat daardoor een doorbraak dichterbij kan komen. Het onderzoek vergt geld en er is dus een economische hindernis op de weg van de onderzoeker. Die hindernis zal door de nieuwe maatregelen "verlaagd" worden en wie weet welke technische ontwikkelingen dan mogelijk worden.
VW heeft sinds begin zeventiger jaren al 300 elektrische (experimentele) auto's gebouwd en sinds 1977 een verkoopbaar type. Een markt is er tot nu toe nog steeds niet voor.(HL/GJ).



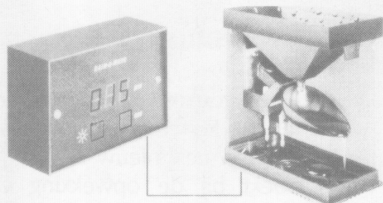
NAALDBANDEN

voor het opbergen van 'Mens & Wetenschap' (Aarde & Kosmos). Zeer stevige banden in linnen uitvoering. Bestellen door overmaking van *f* 19,50 (incl. verzendkosten) op giro 76088 t.n.v. Multy Supply te Huizen.



ABONNEMENT OP Mens & Wetenschap

bel 02152-58388
Voor tarieven zie de eerste (inhouds-)pagina.



RAIN-O-MATIC, elektronische regenmeter

Buiten plaatsen, binnen aflezen. Zie ook het artikel in Mens & Wetenschap nr. 4/'89. Kopie op aanvraag gratis te ontvangen (02152-58388)
Bestellen door storting van f 149,– op giro 76088 t.n.v. Multy Supply te Huizen. Vermelden: R.O.M.
(incl. verzendkosten)



Informatiepakketjes van Space Shuttle vluchtverslagen

Lezersservice:

STS-2 vlucht 12 - 14 nov. '81	*f* 3,20
STS-3 resultaten 12 - 14 nov. '81	*f* 3,20
STS-3 Diverse tests	*f* 8,90
STS-4 Columbia final shakedown	*f* 8,90
STS-5 Space walk	*f* 8,90
STS-6 TDRS-A/IUS	*f* 8,90
STS-7 Anik C/Palapa-B	*f* 8,90
STS-8 Test TDRSS/PFTA/RMS	*f* 8,90
STS-9 Spacelab.1	*f* 8,40
vlucht 41-B Practice For Satell. rescue	*f* 6,90
vlucht 41-C Solar Max/LDEF	*f* 6,90
vlucht 41-D Maiden Flight Discovery	*f* 5,40
vlucht 41-G ERBS/OSTA/ORS	*f* 5,90
vlucht 51-A Leasat-1/Anik D2	*f* 5,90
vlucht 51-B Spacelab-3	*f* 5,90
vlucht 51-C Military	*f* 3,80
vlucht 51-D Leasat-3/Anik C-1	*f* 5,90
vlucht 51-F Spacelab-2	*f* 5,90
vlucht 51-G Internat. missie	*f* 5,90
vlucht 51-I Repair Leasat e.a. activ.	*f* 5,90
vlucht 51-J military	*f* 3,30
vlucht 51-L Comet Halley	*f* 6,40
vlucht 61-A Spacelab D-1	*f* 6,90
vlucht 61-B Deploy 3 satell.	*f* 5,90
vlucht 61-C Satcom K-1	*f* 5,90
Vluchtverslagen STS-1 tot 41-B	*f* 7,90
STS-29 TDRS-D	*f* 7,20
STS-30 Magellan/Venus	*f* 7,90
Fact Sheets shuttlevlucht nrs.:	
STS-34 Galileo/Jupiter	*f* 8,40
STS-35 Astronomy	*f* 7,90
STS-37 G.R.-Observatory	*f* 8,40
STS-39 Defence systems	*f* 4,20

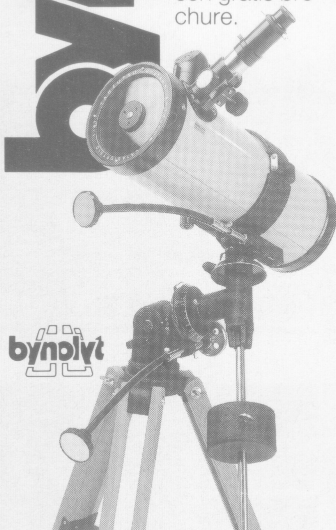
STS-40 Life Sciences	*f* 8,40
STS-41 Ulysses	*f* 6,40
STS-42 Life Sciences	*f* 9,40
STS-43 TDRS-E/IUS	*f* 7,40
STS-44 Defence SP	*f* 7,90
STS-45 Atmosphere, sun	*f* 6,40
STS-46 Eureca-1	*f* 11,20
STS-47 Spacelab Japan	*f* 7,40
STS-48 Atmofeer en ozonlaag	*f* 8,40
STS-49 Maiden voyage of Endeavour	*f* 7,90
STS-50 Gewichtloosheid exper.	f 9,90
STS-51 Acts/Orfeus-Spas	*f* 11,20
STS-52 Lageos-II	*f* 8,40
STS-53 Defence payload	*f* 7,40
STS-54 Recovery-abort modes	*f* 8,40
STS-55 2e Duitse Spacelab	*f* 9,50
STS-56 Atmosfeer en ozonlaag	*f* 9,50
STS-57 Spacehab/Eureca	*f* 11,00
STS-58 Spacelab Life Sc.-2	f 7,90
Vaste brandstofraketten	*f* 2,80
Externe tank en hoofdmotoren	*f* 3,30
Orbiter structuur	*f* 8,90
Hittewerende tegels	*f* 3,30
Leefsystemen	*f* 3,80
Landingsgestel	*f* 3,20
De werkarm van de orbiter	*f* 3,20
Fact sheet Galileo Mission (reis naar Jupiter)	*f* 9,40
EUVE (Extreme Ultra Violet Explorer)	*f* 4,30
Mars Observer	*f* 7,90

De prijzen zijn inclusief verzendkosten.

Bestellen: Giro 76088 t.n.v. Multy Supply Postbus 403, 1270 AK Huizen.

bynolyt

Beleef het Universum door een Bynostar astronomische telescoop. Zij bieden u een scherpe blik in de wereld van planeten en sterren. Het ideale verlengstuk van uw hobby. Bel voor een gratis brochure.



technolyt
Industrieweg 35 1521NE Wormerveer
Tel. 075-282204/285767 Fax 075-213663

Draaibare sterrenkaart

De mooiste en meest verkochte

Grote, 30 cm Ø, volwaardige sterrenkaart, speciaal voor het Nederlandse gebied.
Het draaibare bovendeel en de tong zijn van doorzichtige stevig kunststof.
De kaart is geheel in kleur en aangebracht op een stevige, watervaste ondergrond.
Compleet met duidelijke gebruiksaanwijzing.
De prijs voor deze prachtige kaart is uiterst laag gehouden en bedraagt slechts ***f* 39,50** (inclusief verzendkosten).
Bestellen door overmaking van bovengenoemd bedrag op giro 76088 t.n.v. Multy Supply te Huizen.



Winterzon

Een depressie kan volgens de Amerikaanse arts Norman Rosenthal heel goed veroorzaakt zijn door de lange nachten en korte zonloze dagen van de winter, maar eigenlijk weten we dat al lang. Wat de dokter heeft uitgezocht is: hoe dat komt. Volgens hem brengt deze tekortschietende lichtaanvoer in de hersenen van de mens een verandering op gang in de chemische processen die er zich afspelen. Die veranderingen worden dan depressies.
Men spreekt dan van SAD-time in het jargon, maar hoewel "sad" engels is voor droevig, is het hier de afkorting van Seasonal Affective Disorder. Symptomen: zwaarmoedigheid en lusteloosheid, wanhoop en vermoeidheid.
Rosenthal -verbonden aan het National Institute of Mental Health in Washington- schrijft hierover in de Journal of the American Medical Associaton.
Twee elementen in de hersenen schijnen door verminderd licht ook verminderd aanwezig te zijn: de neurotransmitter Serotonin en het hormoon Melatonin.
Men heeft vastgesteld dat in de winter in New Hampshire 10 procent van de mensen last heeft van depressies en maar 1,5 procent van de mensen in zonnig Florida.
Er is ook al succes geboekt met het blootstellen van mensen met een depressie aan een hoeveelheid licht die ongeveer 20 maal zo groot is als de normale binnenverlichting van een woning. Speciale golflengten -zoals UV- lijken niet belangrijk (GJ).

Tankfout

In onze high tech wereld geniet de automobilist het voorrecht bij een bezoek aan het tankstation, de keus te hebben uit allerlei verschillende soorten brandstof. Dat is natuurlijk niet echt zo: de auto bepaalt de keus en die verandert niet zolang die auto niet wordt vervangen. Maar er hangen wel vier of vijf verschillende slangen aan de pomp. Er kan dus misgegrepen worden. Hoe dan te handelen?
Om te beginnen: Wie ongelode benzine tankt wordt meestal beschermd tegen fouten omdat de slang een dunner vulpistool heeft en de auto een dunnere inlaat. Maar let op: dat is niet altijd zo.
Wie toch kans ziet om gelode benzine te tanken kan er van uitgaan dat onmiddellijk nadat hij weer is gestart, zijn lambdasonde naar de schroothoop mag. De katalysator zelf is ernstig vervuild, maar die kan zich nog wel herstellen. Overigens zijn koude starts ook altijd erg slecht voor een katalysator. Er slaat veel vuiligheid neer voordat de motor en daarna ook de katalysator op bedrijfstemperatuur zijn.
Wie een benzinemotor heeft en per ongeluk diesel tankt loopt grote kans zijn motor zwaar te beschadigen. Afhankelijk van de motor kan één of twee liter diesel olie op een hele tank benzine nog wel goed gaan. Maar het is dan in elk geval goed om zo snel mogelijk bij te tanken om het mengsel steeds verder te verdunnen.
Een dieselmotor kan tot 25% bijmenging met benzine verdragen. Het is zelfs zo dat als er toevallig eens geen winterdiesel te koop is, men zomerdiesel kan gebruiken waarin een leuke scheut benzine gemengd wordt.
U moet Eurosuper of Super Plus hebben maar u krijgt Euroloodvrij: gewoon doorrijden, maar de motor niet zwaar belasten en het toerental op middelmatige waarden houden.
U moet Euroloodvrij hebben en u krijgt Eurosuper of Super Plus: Dat kan zelfs een gunstig effect hebben.
U moet Super Plus hebben en u krijgt Eurosuper: Er dreigt geen schade, maar er is wel vermindering van het motorvermogen. (HL/GJ)



Vliegbootjes

De fabrikant van vliegboten,"Lake Aircraft Inc." (what's in a name) heeft type goedkeuring gekregen van de Chinese regering voor de hele "lijn" van modellen.
Lake Aircraft is een Amerikaans maatschappijtje met vestigingen in drie staten. Het bijzondere aan deze goedkeuring is uiteraard dat het gaat om watervliegtuigen. Dat geeft een aardig beeld van de noodzaak in China om het binnenlandse luchtnet sterk te intensiveren, zonder dat men de beschikking heeft over vliegvelden. Dan zijn meren, rivieren en dergelijke de aangewezen weg voor luchttransport. Amerika en Europa maakten destijds dezelfde ontwikkeling door. Lake Aircraft bouwt geen "landvliegtuigen-op-drijvers", maar vliegtuigen met een scheepsromp. (GJ)

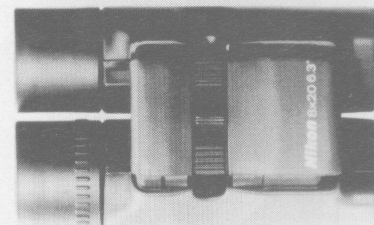
Verkijkertje

Een verrekijker die -in elkaar geschoven- moeiteloos achter de pochette in je borstzak past is een van de nieuwste produkten van Nikon.
Het apparaatje, dat de wat raadselachtige naam "Spinoza" kreeg, heeft ongeveer de afmetingen van een compact geluidscassette. Er zijn twee sterkten op de markt gebracht: de 8X20, die acht maal vergroot en de 10X20 die dat tien maal doet.Meer informatie heeft Hart Nibbrig en Greeve in Sassenheim want die doet de pr voor Mitsubishi en Nikon werkt onder de "drie ruiten".
(02522-66111). (GJ)

Atoomfusie

Onderzoekers aan de unversiteit van Princeton in New Jersey hebben een nieuw record geboekt bij de opwekking van elektriciteit via atoomfusie. Het verdachte aan dit nieuws is, dat het bericht aan het eind van het jaar in de wereld kwam: de periode dat universiteiten nieuwe schenkingen en sponsors nodig hebben. Dan is het dus belangrijk om een succesje te kunnen melden. Het teleurstellende van het bericht is, dat er weliswaar 5,6 miljoen Watt werd geproduceerd, maar dat er ruim 20 miljoen Watt nodig was geweest om dat voor elkaar te krijgen.
Het goede aan het bericht is, dat 5,6 miljoen Watt bijna vier keer zoveel is als bij de vorige fusieproeven werd gehaald. Vandaar ook dat de 500 bezoekende geleerden aan het plasma instituut van de universiteit spontaan applaudiseerden toen de metertjes de nieuwe recordcijfers toonden. (GJ)







Batterijfakkel

Een Duitse firma is op het idee gekomen om een noodfakkel op de markt te brengen voor automobilisten en vergelijkbaar volk.
Daarmee worden dan mensen bedoeld die in een lastig parket terecht kunnen komen en daarvoor best de beschikking willen hebben over een sterk, knipperend lichtsignaal. Ze willen geen echte fakkel (met vuur) gebruiken.
De Electroflare werkt op batterijen, is waterdicht en stootvast en dat geldt als een veiligheidsgarantie. Het apparaat, dat maar 25 cm hoog is en een doorsnee heeft van drie centimeter is voorzien van een aangebouwde, uitschuifbare driepoot die tegelijk dienst doet als schakelaar. Los bijgeleverd worden een busje-met-grondpen om de fakkel in de bodem te kunnen steken een busje-met-zuignap om het ding op de auto (of zoiets) te plakken.
De energie komt van een lithium celletje dat volgens de fabrikant 24 uur achter elkaar kan werken. De fakkels worden verkocht in pakketten van twee en drie.
(BK export in Duitsland (Nibelungenallee 29, 60318 Frankfurt/M) (GJ)

De leeswoede van een pen



Een elektronische "pen", die niet schrijft maar leest en die dat doen kan met een snelheid van 100 letters per seconde, zal ongetwijfeld op heel veel kantoren een welkom hulpmiddel zijn. Pagina's die nu nog moeten worden overgetypt worden door de pen in enkele seconden ingelezen, op het scherm gezet en in het PC-geheugen gestopt op een manier die het mogelijk maakt met de tekst te gaan werken. Die pen is de Lector Datapen, die in Nederland door 'Dare research' op de markt wordt gebracht.
Elektronische apparatuur die lezen kan is op zich niets nieuws. Er zijn er die teksten kunnen lezen en er zijn er die illustraties kunnen inlezen. Maar het betreft dan bijna altijd apparatuur voor professionals, die op zijn minst op het niveau van DTP opereren. De Datapen is in eerste instantie juist gemaakt voor mensen die niet met desktop publishing bezig zijn, maar voor mensen in bijvoorbeeld het midden en klein bedrijf, in kantoren en dergelijke; mensen die wel veel achter de PC zitten. De prijs, *f* 995,- excl. btw, lijkt voor pure amateurs een zaak die even sparen nodig maakt. Voor mensen die er een aftrekpost van kunnen maken ligt dat wat gunstiger.
Het elektronisch inlezen van bijvoorbeeld teksten heeft altijd het probleem gehad dat het lezende apparaat in staat moest zijn letters te herkennen. Er kon dus alleen mee gewerkt worden als de geschikte letters werden gebruikt. Maar daarmee waren de problemen nog niet voorbij. Accenten konden problemen geven, evenals een kolom-indeling.
Al die problemen zijn opgelost voor de Datapen. Het apparaatje, dat iets meer dan een ons weegt en nog geen 16 centimeter hoog is leest alle lettertypen die gedefinieerd kunnen worden in omnifont en dat is praktisch alles. De techniek van omnifont is in wezen gebaseerd op het vaststellen van een soort oervorm van elke letter, aangevuld met alle mogelijke variaties. De pen kan rekening houden met de eigenschappen van bepaalde talen (in dit geval Engels, Frans, Duits, Italiaans, Spaans, Portugees (en Braziliaans) Nederlands, Noors, Zweeds en Deens) en doet dat door wat hij leest te vergelijken met databases. De pen is ook in staat letters die niet recht staan te lezen. Dat geldt voor golvende regels, maar ook voor cursief schrift, waarvan de letters niet schuiner staan dan ongeveer 20 procent.
De datapen brengt niet alleen maar gelezen letters op het scherm; hij kan ook kolommen lezen en gescheiden houden, of het nu krantekolommen zijn of de kolommen in een spreadsheet. Zijn talenknobbel is uiteraard belangrijk voor het correct "zien" van accenten en dergelijke. De grootte van de letters die hij leest mag variëren van 8 tot 22 punt, dat is van 3 tot 8 millimeter.
Datapen werkt onder Windows 3.x en alles wat daarmee kan worden vergeleken. In de PC moet niet meer dan 2 (maar liever 4) Mb ruimte voor beschikbaar zijn. Er is wel een 386 of een 486 processor nodig. De aansluiting is aan een parallelle poort (LPT 1 of 2).
De pen wordt gewoon met de hand bediend en dus kan het gebeuren dan men wat erg schuin over de te lezen regel gaat. Daarvoor heeft de pen een zekere tolerantie. Zolang de pen eenbepaald percentage van de letters nog ziet kan hij ze herkennen en zet ze op het scherm (recht). Wat buiten het leesbereik valt wordt niet gelezen. De Datapen gebruikt de energie van de PC waar hij aanhangt. Wordt hij aangesloten op een laptop, dan moet er een batterijblok worden gebruikt. Daarmee wordt de voeding van de laptop dus ontzien.
De Datapen is een produkt van Primax en wordt in ons land op de markt gebracht door de Dare company, Kruislaan 419 Amsterdam (020- 6682069).

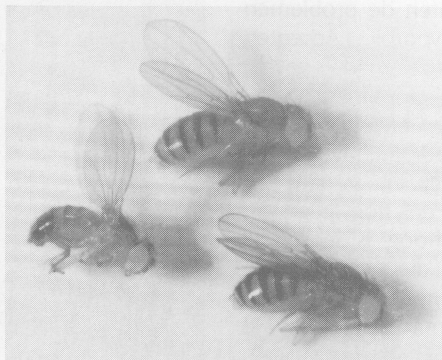
Maagdelijke fruitvliegen leven het langst

Evolutiebioloog doet verouderingsonderzoek bij fruitvliegen



Is dit het huisspook van Mens & Wetenschap of is het een verdwaalde kosmonaut? Nee! Het is de kop van de larve van een bananevlieg, waarin de aanlag van de mond de ogen en de monddelen van de latere vlieg al goed zijn te onderscheiden. Foto: Hans Schouten

Fruitvliegen. Foto: Hans Schouten



Roodborstjes leven hooguit acht jaar, mensen worden niet ouder dan 115 en een fruitvlieg is na 50 dagen al hoogbejaard. De maximale levensduur van planten en dieren verschilt per soort en is genetisch vastgelegd. Om te onderzoeken welke erfelijke eigenschappen verouderingsprocessen remmen of versnellen koos drs. B.J. Zwaan voor de bij genetische experimenten gebruikte fruitvlieg Drosophila melanogaster. Door selectie kweekte hij verschillende lang- en kortlevende stammen fruitvliegen en door de kweekomstandigheden te variëren manipuleerde hij de levensduur.

Zwaan concludeert dat de levensduur van de fruitvlieg alleen kan worden verlengd ten koste van de voortplanting. De langlevende vrouwtjes produceren namelijk minder nakomelingen dan kort-levende vrouwtjes. Kort-levende vliegen op hun beurt bleken minder vet dan de lang-levende vliegen, waardoor zij op hun beurt bleken minder bestand zijn tegen een eventuele hongerperiode. Het lijkt erop dat de verdeling van de energie tussen de verschillende lichaamsprocessen hierbij bepalend is. Daarmee zouden Zwaans resultaten de zogenaamde 'disposable soma' (wegwerplichaam) theorie ondersteunen. Deze theorie suggereert dat de gemiddelde levensduur van organismen afhangt van de balans tussen de energie die zij gebruiken voor het tegengaan van veroudering versus de energie voor voortplanting. Bij lang-levende vliegen ligt de prioriteit blijkbaar bij overleving en afremmen van veroudering. Immers, ook onderhoud en reparatie ter voorkoming en bestrijding van de schade die in de loop der tijd optreedt in een lichaam, kost energie, waarbij onder andere de vetreserve een rol kan spelen. Wanneer de energie wordt aangewend om eieren te produceren en te leggen zal het leven korter zijn. Overigens blijkt ook de paringsdaad op zich al een lang leven in de weg te staan. Niet alleen vrouwtjes, maar ook mannetjes scheelt dit vele respectievelijk enige dagen levensgenot. Kortom, maagdelijke fruitvliegen leven het langst. *Bron: RUG* □

Nieuwe Thematuin doet beroep op verschillende zintuigen

De nieuwe Thematuin van de Botanische Tuinen van de Universiteit Utrecht wordt zo ontworpen dat niet alleen de ogen maar ook andere zintuigen (reuk, tast, gehoor, smaak) worden aangesproken. Dit maakt de tuin extra interessant voor de ziende mens en geschikt voor mensen met een handicap. Op 28 oktober werd symbolisch de 'eerste spade gestoken' voor de aanleg van de Thematuin.

De nieuwe Thematuin komt op het terrein van de Botanische Tuinen in De Uithof. In 1995 moet de Thematuin klaar zijn, maar dit jaar en in de loop van 1994 zullen diverse bezoekersgroepen worden uitgenodigd om de nieuwe voorzieningen te testen.

Projectleider ir. Ruth de Jonge: "Sommige voorzieningen voor blinden en slechtzienden hebben wij nu al getest. Zo hebben we al een keer een model van een dotterbloem aan blinden voorgezet. Een leerlinge her-

De informatie in de Thematuin zal ook voor visueel gehandicapten toegankelijk zijn. Op de foto beoordeelt een deelnemer aan de proefroute een bloemmodel aan de hand van een beschrijving in Braille. Foto Frits Kindt



kende de bloem niet als bloem, omdat zij in de war werd gebracht door de sokkel van het model. Daar denk je als ziende niet zo gauw aan. Zo'n praktijkvoorbeeld laat zien dat je je doelgroepen in een vroeg stadium bij het ontwerpen van voorzieningen moet betrekken."

Slechthorenden en doven hebben op het eerste gezicht geen problemen met een tuin waarin je de bloemen en planten kunt zien en de bordjes kunt lezen. Het blijkt echter dat mensen, die al vroeg in hun leven slechthorend of doof zijn geworden, moeite hebben met (abstracte) teksten. Dus ook voor hen moeten speciale voorzieningen worden gemaakt.

Uitgangspunt is dat de nieuwe Thematuin een 'kennispark over planten' moet worden waar mensen met een handicap kennis kunnen opdoen, maar dat nadrukkelijk voor alle bezoekers aantrekkelijk is. Je ziet er verhoogde plantenbakken en bedden, zodat je de planten op de juiste hoogte kunt bekijken. Er komen verschillende bothanische thema's, zoals 'de herkomst van onze cultuurgewassen', 'planten in beweging' en 'bijzondere bloemvormen'. Op verschillende plaatsen in de tuin komen waterspelen, die met hun geluid tevens een baken kunnen zijn voor blinde bezoekers.

Het appèl dat aan meerdere zintuigen wordt gedaan in de nieuwe Thematuin en de thematische aanpak, maakt de nieuwe tuin extra aantrekkelijk voor (school)kinderen. De tuin zal zich uitstekend lenen als uitgangspunt voor de biologieles.

De Thematuin is een samenwerkingsverband van de Universiteit Utrecht en tal van andere organisaties, waaronder het Nationaal Revalidatiefonds en het Prins Bernhard Fonds. □

Bron:Universiteit Utrecht.



Onze beste vriend: de hond

Mensen houden van dieren, bijvoorbeeld honden en daarom doen ze er merkwaardige dingen mee: heel vernederende zoals leren opzitten en pootjes geven of heel gevaarlijke, zoals vechthonden fokken. Er zijn rashonden die gefokt worden om hun vechtlust, zoals de Amerikaanse Staffordshire Bull Terrier, maar er zijn ook kruisingen zoals de Pit Bull Terrier, gefokt omdat de rasdieren niet fel genoeg waren. Nu is er ook al een opvolger voor de Pit Bull, de Bandog, waarvan men zegt dat hij nog "beter" is. Politici en bestuurders laten deze ontwikkeling toe omdat ze menen niet de middelen te hebben er iets tegen te doen. Ze gaan daarbij vaak uit van een misvatting dat wilde dieren, zoals wolven, gevaarlijk zijn en de hond 's mans beste vriend is, zij het aan een lijn.

Het wetenschappelijk tijdschrift "New Scientist" heeft daar een commentaar op en zegt dat vechthonden de gevaarlijkste van alle roofdieren zijn, veel en veel dodelijker dan wolven. Er zijn al lang geen incidenten bekend waarin duidelijk was dat een wolf een mens doodde. Maar in een land als India worden elk jaar 15.000 mensen gedood door dolle honden.

Wolven -schrijft het blad- zijn "veilig" omdat zij professionele roofdieren zijn. Ze zijn intelligent en intelligente dieren hebben tradities en gedragscodes. Ze weten wat acceptabel is en wat niet. Ze weten bijvoorbeeld ook dat als ze een mens aanvallen, er onherroepelijk een tegenactie komt.

Wolven zijn dus heel voorzichtig in hun "omgang" met mensen. In het algemeen geldt ook dat roofdieren nooit zomaar agressief zijn.

Heel anders is het met gefokte vechthonden. Die hebben geen angst voor mensen. Hun overmatige vechtlust en aanvalsdrift worden juist aangemoedigd en een traditie of cultuur hebben ze nooit gehad.

In de Italiaanse Abruzzi bergen leven herders met hun schapen. Ze hebben geen angst voor wolven, maar zij en hun schapen worden voortdurend bedreigd door verwilderde honden.

Eeuwen geleden werden in West-Europa de laatste wolven gedood. Men meende toen dat de natuur eindelijk getemd was (en de mens buiten gevaar). Nu fokt men Pit Bulls, Rottweilers en dergelijke en berichten dat weer een mens is aangevallen door een hond zullen blijven komen totdat -aldus de New Scientist- overheden hun beleid laten bepalen door wetenschap. (GJ) □

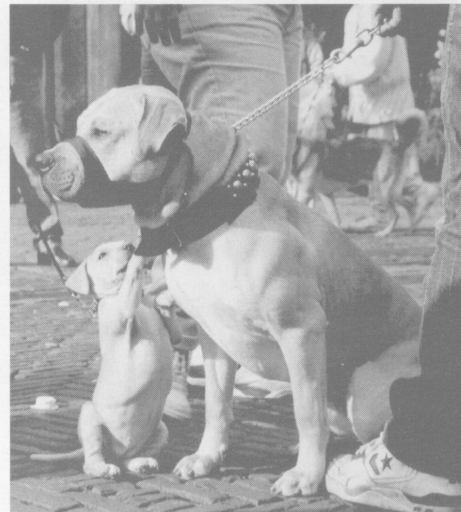


Foto Dierenbescherming

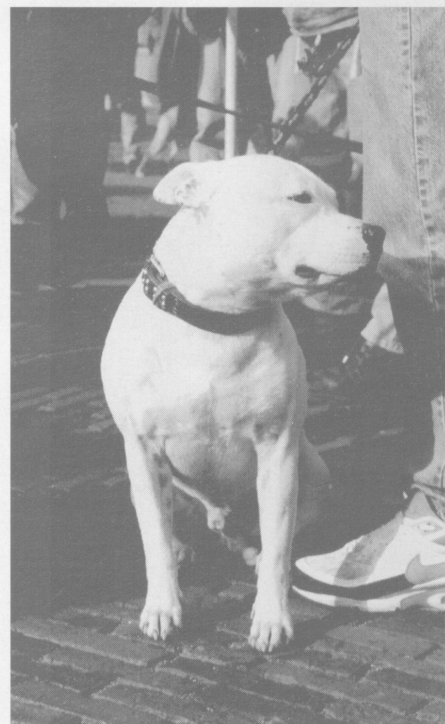


Foto Dierenbescherming

MUSKUSOSSEN UIT DE NED



Muskusossen in hun natuurlijke omgeving in West-Groenland.
Foto Cees Laban.

Een groepje muskusossen in de toendra van West-Groenland. Foto Piet Kok.

ERLANDSE BODEM



Fragment van een schedel van de muskusos van onderaf gezien. Deze schedel is afkomstig van een vrouwelijk exemplaar en is opgevist van de bodem van de Noordzee tussen Engeland en Nederland.
Foto Zeijlemaker, Zutphen.



Dick Mol, Cees Laban en Lammert Zijlstra

Op de arctische toendra's in het hoge noorden van Noord-Amerika, Groenland en Siberië leven muskusossen. Zwaar behaarde dieren die goed beschermd zijn tegen de barre koude. In een ver verleden kwamen deze dieren ook voor in onze streken. Dit is vastgesteld aan de hand van fossiele botten uit onze bodem.

Tijdens het IJstijdvak of Pleistoceen, dat ongeveer 2,5 miljoen jaar geleden begon en 10.000 jaar geleden eindigde, vond een afwisseling plaats van koude tijden, ook wel glacialen genoemd en warmere tijden, de interglacialen waarin het klimaat gematigd was. In de glacialen werden deze streken bevolkt door zoogdieren die bestand waren tegen de koude zoals wolharige mammoeten, wolharige neushoorns, reuzenherten, wilde paarden, steppewisenten, grottenleeuwen, beren, hyena's, muskusossen, rendieren, veelvraten en lemmingen. In de interglacialen leefden hier diersoorten uit het gematigd tot subtropisch klimaat, zoals nijlpaarden, waterbuffels, bos-olifanten, bos-neushoorns, wilde zwijnen en reeën. Tijdens het laatste interglaciaal, het Eemien (125.000 - 115.000 jaar geleden), dat tevens het warmste van alle interglacialen van het Pleistoceen is geweest, leefden in Nederland onder andere zelfs nijlpaarden.

Ook uit de Noordzee

In putten langs de grote rivieren waaruit zand wordt gewonnen en op de bodem van de Noordzee tussen Engeland en Nederland worden resten van grote zoogdieren uit het Pleistoceen gevonden. De dieren konden op de bodem van de huidige Noordzee leven, omdat deze tijdens de laatste ijstijden voor een groot deel droog heeft gelegen. Dit was een gevolg van het feit dat veel zeewater in de vorm van ijs op het land was vastgelegd.
Omdat de overblijfselen uit de zandputten omhoog worden gezogen of met netten van de zeebodem worden gevist, is meestal niet goed vast te stellen uit welke laag zij komen. Hierdoor kan ook niet goed worden vastgesteld hoe oud de botten precies zijn. De botten liggen ook verspreid van elkaar in de bodem en de onderzoekers, de zoogdierpaleontologen, moeten aan de hand van een enkel bot of een tand of kies proberen vast te stellen aan welke diersoort het ooit heeft toebehoord.

Door nu nog levende soortgenoten in hun natuurlijke omgeving te bestuderen kan

vaak van de fossiele diersoorten worden gezegd of zij hier in een koude tijd voorkwamen of in een tijd waarin het klimaat gematigd of zelfs warm was.
Veel van de resten van zoogdieren die in onze bodem worden gevonden, stammen uit het laatste warme interglaciaal, het Eemien dat ca. 10.000 jaar duurde en vooral uit de laatste glaciaal, het Weichselien, ongeveer 115.000 - 10.000 jaar geleden. De laatste jaren zijn door de onderzoekers die zich met ijstijdzoogdieren bezig houden, hele lijsten opgesteld met diersoorten die hier toen leefden.
Dat het om dieren gaat die tijdens de ijstijd leefden wordt vooral benadrukt met het voorkomen van rendieren en muskusossen. Van deze dieren weten we dat ze ook nu nog onder koude omstandigheden leven in onder meer het noorden van Canada, Groenland, Alaska en Siberië.

Verwant aan geiten

Tegenwoordig leven muskusossen in de arctische gebieden van Noord-Amerika en Noord-Groenland. Sinds 1920 zijn er echter ook kleine aantallen dieren uitgezet in andere gebieden. Ze lijken voor wat betreft hun uiterlijk zowel op runderen als op geiten en schapen. Vroeger werden ze tot de runderen gerekend, maar later onderzoek heeft aangetoond dat ze meer verwant zijn aan geiten en schapen. Een nog levende verwant is de takin of rundergems, die in de bergen van China, Tibet en Birma leeft. Er worden drie ondersoorten onderscheiden:

1. De Alaska-muskusos, die als het typische en oorspronkelijke ras wordt beschouwd; hiervan leven nog enkele kleine groepen.
2. De Hudson Baai-muskusos. Deze komt voor in het gebied ten westen van de Hudson Baai in Canada.
3. De Groenlandse muskusos met als verspreidingsgebied Groenland en de Canadese eilanden. Het onderscheid tussen deze ondersoorten berust op een verschil in grootte en de kleur van de vacht en hoornschedes. Het zijn sterke, forse dieren met een lengte van 180 tot 245 cm, een schouderhoogte van 110 tot 145 cm en een gewicht van 200 tot 300 kilo. De Alaska-ondersoort is het grootst. De koeien zijn duidelijk kleiner dan de stieren. Door hun dikke en zware donkerbruine vacht lijken muskusossen groter dan dat ze in werkelijkheid zijn, vooral in de winter als deze dik en dicht is. Een ondervacht van 15 cm dikte met daarover een ruige vacht met tot 90 cm lange haren die soms over de grond slepen, stelt hen in staat de zeer koude winter door te komen. Naast de beharing, vallen hun horens op. Deze doen denken aan die van de afrikaanse buffel en lopen direct langs de kop naar beneden, buigen dan naar voren en zijwaarts, gaan weer omhoog tot ongeveer ter hoogte van de hoornbases en eindigen in een vrij scherpe punt. Bij de stieren komen de beide hoornbases op de schedel bijna samen en vormen daardoor een soort helm; bij de Groenlandse ondersoort is deze helm min of meer koepelvormig, bij de andere meer afgeplat. De koeien hebben duidelijk zwakkere horens die niet als een helm op de schedel samengroeien. Bij de stieren zijn de horens na zes tot zeven jaar volledig uitgegroeid en bij de koeien na vier tot vijf jaar. De zware versterkte hoornbases bij de stieren hebben een duidelijke functie bij het weren van vijanden. Dit zijn behalve de mens, vooral wolven en de grizzlyberen. Verder worden de horens gebruikt bij gevechten tussen de mannetjes onderling tijdens de bronst.

Muskusgeur

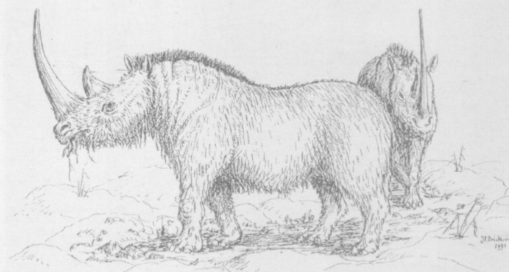
Muskusossen leven meestal in kleine of grotere kudden, maar soms ook alleen en zwerven door hun leefgebied. De kleine kudden (roedels) bestaan meest uit een volwassen stier, enkele koeien en jonge dieren, in totaal vaak van zes tot ongeveer 20 dieren. Vooral 's winters sluiten zich kleine groepen aaneen tot grotere kudden van 60 of meer dieren. De paring vindt plaats in augustus en de kalveren worden in april/mei geboren. De koeien kunnen elk jaar kalven, maar na zeer slecht weer met veel sneeuw en daardoor weinig voedsel, kan dit ook slechts eenmaal in de twee tot drie jaar plaatsvinden. De kenmerkende muskusgeur, waaraan de soort zijn naam te danken heeft, wordt gedurende de bronst door de stieren met de urine uitgescheiden; ze hebben geen muskusklieren zoals weleens wordt gedacht.
Tijdens de bronst kan het tussen de stieren tot hevige gevechten komen, waarbij ze vanaf acht tot tien meter met gebogen koppen op elkaar stoten en de klap op vrij grote afstand hoorbaar is. Zulke gevechten kunnen wel een uur duren. De met zware hoornbases versterkte schedels kunnen kennelijk wel tegen een stootje.
Het zijn zowel bladeters als grazers en hun voedsel bestaat hoofdzakelijk uit grassen (zeggen), dwergberken, kraaiheide, blauwe bosbes, wilgen, paardestaarten en het vlooienkruid. In de zomer is er voldoende voedsel voor hen, zodat ze met een goede vetlaag de winter ingaan. Ze slagen er in deze periode te overleven door zich zo rustig mogelijk te houden, met zo weinig mogelijk verbranding van het reservevet; ze gaan ook dicht tegen elkaar aanliggen. Muskusossen moeten zich in deze tijd in leven zien te houden met bevroren resten van de zomervegetatie. Ze houden zich dan ook het liefst op in open terreinen waar de harde wind de bodem sneeuwvrij houdt. Door hun zware dichte vacht kunnen ze temperaturen tot -55 C of lager verdragen. Na een lange winter is hun conditie echter vaak slecht, vooral die van de koeien na het kalven. Als er veel sneeuw valt gedurende de winter en het voedsel onbereikbaar wordt, kan dit



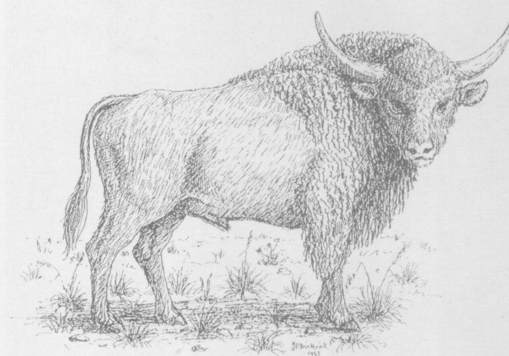
*De muskusos. Een echte bewoner van de koude toendra.
Tekening van J.P. Brinkerink, 1993.*



*Het rendier. Naast de resten van muskusossen zijn in de Nederlandse bodem ook resten van rendieren gevonden. Vermoedelijk leefden beide soorten gelijktijdig.
Tekening J.P. Brinkerink, 1993.*



*De wolharige neushoorn. Deze grazer was een bewoner van de droge en koude steppe-toendra tijdens het Laat-Pleistoceen.
Tekening J.P. Brinkerink, 1993.*



*Naast wolharige mammoeten en wolharige neushoorns, kwamen ook grote kudden steppewisenten voor op de steppe-toendra, getuige de vele duizenden overblijfselen uit de laatste ijstijd.
Tekening J.P. Brinkerink, 1993.*

rampzalig voor de dieren zijn, waarbij, bijvoorbeeld in Groenland in de winter van 1953-1954, veel dieren sterven. De noordelijkst gelegen gedeelten van gebieden waar zij voorkomen, hebben een vrij droog klimaat met weinig neerslag. Dat is voor de muskusos het gunstigst.

In een kring

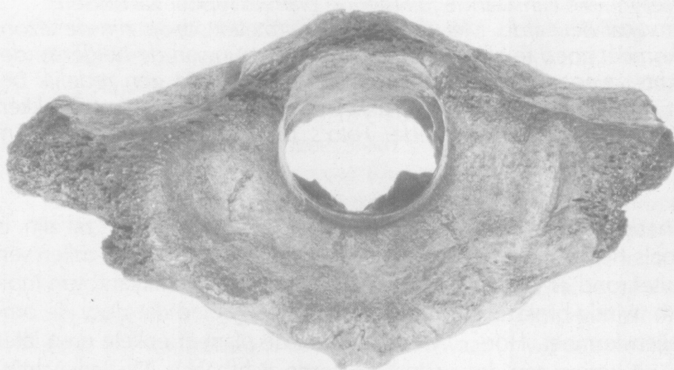
Bij gevaar, bijvoorbeeld van wolven, hun grootste vijanden, stellen ze zich in een kring op met de koppen naar buiten gericht en de jonge dieren binnen de kring. Met snelle uithalen met hun horens proberen ze de wolf weg te slingeren en daarna vertrappen ze hem. Als ze zelf aanvallen vormen ze een linie. De moedige eigenschap van muskusossen, om bij gevaar niet te vluchten, is de soort bijna noodlottig geworden. Vooral in de laatste helft van de vorige eeuw en begin deze eeuw werden ze massaal afgeslacht; eerst door Eskimo's en Indianen, die de huiden verkochten aan de Hudson Bay Company en daarna toen veel jongere dieren werden verkocht aan dierentuinen. Hierbij moesten eerst alle volwassen dieren worden gedood om de kalveren te vangen. Dit bracht het voortbestaan van de soort in gevaar. Gelukkig is in 1917 in Canada een algehele bescherming ingesteld en in 1951 in Groenland. Sindsdien zijn de muskusossen weer flink in aantal toegenomen, waarbij ze het vooral op enkele Canadese eilanden, zoals bijvoorbeeld op Banks Eiland, goed doen.

Weg uit Europa

Gedurende het Weichselien verdwenen de muskusossen uit Europa, maar in Siberië wisten ze nog zich tot 2900 jaar geleden te handhaven en stierven daar toen ook uit. In 1929 zijn muskusossen uitgezet op Spitsbergen, in 1932 in Centraal-Noorwegen (Dovre Fjell) en in 1935 op Nunivak Eiland in de Beringzee. Vanuit dit eiland, waar zich een bloeiende kudde had ontwikkeld, zijn ook dieren overgebracht naar het Taimyr Schiereiland in Noord-Siberië en Wrangel Eiland voor de noordkust van Oost-Siberië. Tenslotte zijn ook muskusossen in West-Groenland uitgezet. Het betrof in al deze gevallen dieren uit Groenland.
De geschatte aantallen muskusossen tussen 1975-1982 bedroegen in Alaska 235 dieren, in Canada 40.000, in Noordoost-Groenland 20.000, in West-Groenland 700, in Taimyr 83 en op Wrangel 20. Op dit laatst genoemde eiland bedroeg het aantal in 1992 al weer honderd dieren. Deze toename wordt onder meer toegeschreven aan het ontbreken van wolven op het eiland. In Noorwegen leeft nog een kudde van ongeveer 30 muskusossen in het Dovre Fjell-gebied. Op Spitsbergen, waar in 1959 nog meer dan 50 dieren aanwezig waren, telde men in 1982 slechts één muskusos; deze achteruitgang is waarschijnlijk te wijten aan voedselconcurrentie met de rendieren. Het is duidelijk dat de huidige verspreiding van de muskusossen sterk beïnvloed is door de mens. Veel jagers en weinig muskusossen. Dus oorspronkelijk zal het verspreidingsgebied groter geweest zijn.

In de Nederlandse bodem

Overblijfselen van de Laat-Pleistocene muskusos worden regelmatig in de bodem van ons land en elders in West-Europa gevonden. Tot nu toe zijn er in ons land alleen al 38 skeletonderdelen van de muskusos aangetroffen. Eerst zijn er vooral schedelfragmenten met de karakteristieke, naar beneden gebogen hoornpitten herkend. De eerste onderzoeker die deze spectaculaire stukken heeft beschreven en gepubliceerd is Kortenbout van der Sluijs. In 1957 maakte hij de vondst van een schedelfragment van de muskusos uit Nederlandse bodem bekend.
Dankzij de toegenomen belangstelling voor de zoogdierpaleontologie in de laatste 15 jaar, kregen de onderzoekers gelukkig ook oog voor minder spectaculaire overblijfselen van het zoogdierskelet. Een en ander had tot gevolg dat ook andere skeletonderdelen van muskusossen werden herkend.



De eerste halswervel van de Laat-Pleistocene muskusos (achteraanzicht), opgebaggerd uit de uiterwaarden bij Westervoort. Foto J. Pauptit, IPP Leiden.

De botten worden vooral opgebaggerd uit zandputten in de uiterwaarden van de IJssel bij De Steeg-Bingerden en bij Westervoort. Hier liggen afzettingen uit het Laat-Pleistoceen die gewonnen worden door de zandverwerkende industrie. Ook de Noordzeebodem heeft al heel wat muskusosresten prijsgegeven.
De gevonden overblijfselen van muskusossen zijn atlassen, halswervels, fragmenten van schedels, onder- en bovenkaakskiezen en middenhandsbeenderen.

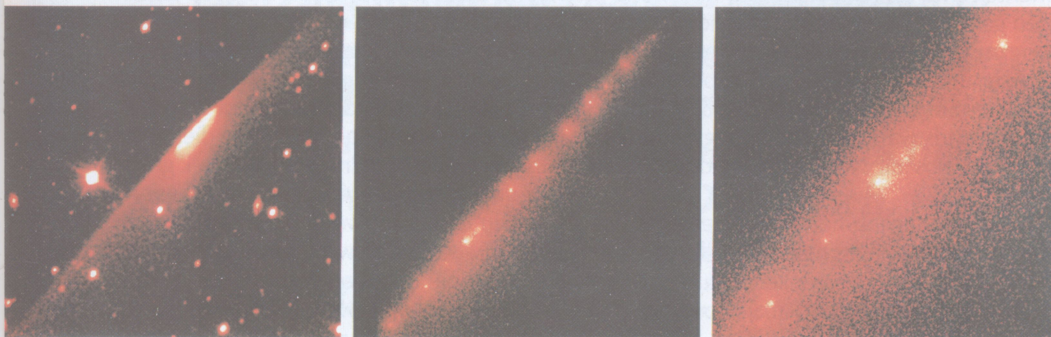
Oudere muskusossen

Ook voor het Laat-Pleistoceen, in het Vroeg- en Midden-Pleistoceen leefden in Europa en Azië al andere muskusosachtigen. Deze muskusossen worden tot de geslachtsgroepen Praeovibos en Soergelia gerekend. De eerste is een primitieve muskusos en de tweede een steppengeit. Praeovibos is bekend uit het Vroeg- en Midden-Pleistoceen, terwijl Soergelia vooral tijdens het Midden-Pleistoceen leefde. Op verschillende plaatsen in Frankrijk, Spanje, Rusland en Duitsland zijn overblijfselen van Praeovibos en Soergelia samen in één fauna gevonden. Daarnaast is Praeovibos alleen gevonden in Toscane in Italië, in Frankrijk, Spanje, Engeland, Duitsland, voormalig Tsjechoslowakije, Polen en de voormalige Sovjet-Unie. Mogelijk zijn er ook in ons land resten van deze oudere muskusossen gevonden.

Tegelijkertijd?

De vondsten uit het Laat-Pleistoceen bevatten, zoals aan het begin al gezegd, vaak ook andere diersoorten zoals bij voorbeeld de wolharige mammoet, wolharige neushoorn, en de steppewisent, die goed tegen de kou bestand waren.
Onderzoek van de laatste jaren heeft aangetoond dat het leefgebied van deze grote grazers enorme hoeveelheden voedsel moet hebben bevat om dergelijke dieren te kunnen voeden. Het moeten dan ook geen toendra's geweest zoals die nu bij voorbeeld in Groenland voorkomen, maar droge steppe-toendra's waarin ook grote roofdieren als de (grotten-)leeuw en de hyena voorkwamen. Ook overblijfselen van deze roofdieren worden regelmatig aangetroffen, zelfs hun vraatsporen zijn vaak op fossiele beenderen van de mammoet, neushoorn en de steppewisent vastgesteld.
De vraag is nu: kwamen de grote grazers en dieren als de muskusos en de poolvos gelijktijdig in onze streken voor? Of komt de ene groep dieren uit bijvoorbeeld een interstadiaal (een wat mildere periode tijdens een ijstijd) of heeft de muskusos zich bij het afsmelten van het landijs aan het eind van het Pleistoceen aangepast aan koudere omstandigheden en zo zijn huidige territorium ingenomen? Doordat de botten van dieren als mammoeten en mukusossen soms uit dezelfde zandput worden opgezogen is niet bekend of ze uit een en dezelfde laag komen of uit verschillende lagen. Voordat deze vraag beantwoord kan worden, zal er nog heel wat onderzoek verricht moeten worden. Een van de methoden van onderzoek kunnen ouderdomsbepalingen in laboratoria zijn, bij voorbeeld radioactieve koolstof C14 dateringen. Op deze wijze zou aangetoond kunnen worden of mammoeten en muskusossen al dan niet gelijktijdig in deze streken voorkwamen en tot één fauna behoorden in het Laat-Pleistoceen. □

Komeetbrokken gaan Jupiter bestoken



De komeet Shoemaker-Levy 9, die aanstaande juli met de planeet Jupiter zal botsen. De foto links is gemaakt vanaf de Aarde. Met de Hubble ruimtetelescoop zijn de afzonderlijke brokken in de komeet goed te zien (midden). Een close-up van de helderste delen van de komeet (rechts, eveneens gemaakt met de Hubble) maakt een redelijk betrouwbare schatting van de afmetingen van de brokken mogelijk. De grootste brokken meten hooguit enkele kilometers in doorsnede. Foto's J.V. Scotti, University of Arizona/H.A. Weaver en T.E. Smith, STScI/NASA

Komende zomer wordt het spannend voor planeetonderzoekers. Zoals het er nu naar uitziet, zal de planeet Jupiter rond 21 juli getroffen worden door ruim twintig brokstukken van een uiteengevallen komeet. Hoewel de inslagen van ons uit gezien aan de achterkant van Jupiter zullen gebeuren, verwachten sterrenkundigen dat de gevolgen van de treffers toch wel te zien zullen zijn.

In maart 1993 ontdekten de Amerikanen Carolyn en Eugene Shoemaker en David Levy een heel bijzondere komeet, die naar zijn ontdekkers, Shoemaker-Levy 9 wordt genoemd. De komeet bestaat niet uit één kern, maar uit een soort parelsnoer van afzonderlijke brokken, waarvan er bij de meest recente telling 22 waren gevonden. Over de afmetingen van de brokstukken bestaat nog geen overeenstemming. Schattingen lopen uiteen van minder dan 1 tot zo'n 4 kilometer. Uit modelberekeningen volgt dat de brokstukken eerder samen één komeet moeten hebben gevormd. De komeet scheerde op 8 juli 1992 op minder dan 37.000 kilometer boven de zichtbare buitenkant van Jupiter langs. De aantrekkingskracht van de planeet trok daarbij de komeetkern uit elkaar. Sindsdien draait de sliert komeetbrokken in een langgerekte baan om Jupiter, die hem tussen 18 en 24 juli aanstaande zomer in botsing met de planeet moet brengen. Wat er van die gebeurtenis vanaf de Aarde te zien zal zijn, is nog onduidelijk. De brokstukken zullen van ons uit gezien aan de 'achterkant' van Jupiter inslaan, in een gebied dat door de omwenteling van de planeet enkele uren later vanaf de Aarde zichtbaar is. De verwachtingen zijn hoog gespannen. Wanneer de brokstukken met een snelheid van 60 kilometer per seconde de gaslagen van Jupiter binnenrazen, zullen ze op een gegeven moment ontploffen met een kracht van misschien wel meer dan een miljoen megaton per brokstuk. Dat is honderd keer zoveel vernietigend vermogen als dat van alle kernwapens in de wereld op het hoogtepunt van de Koude Oorlog! Bij alle inslagen samen zal evenveel energie vrijkomen als bij de inslag van het object dat 65 miljoen jaar geleden de Aarde trof en mede verantwoordelijk lijkt te zijn geweest voor het uitsterven van veel dinosaurussen.

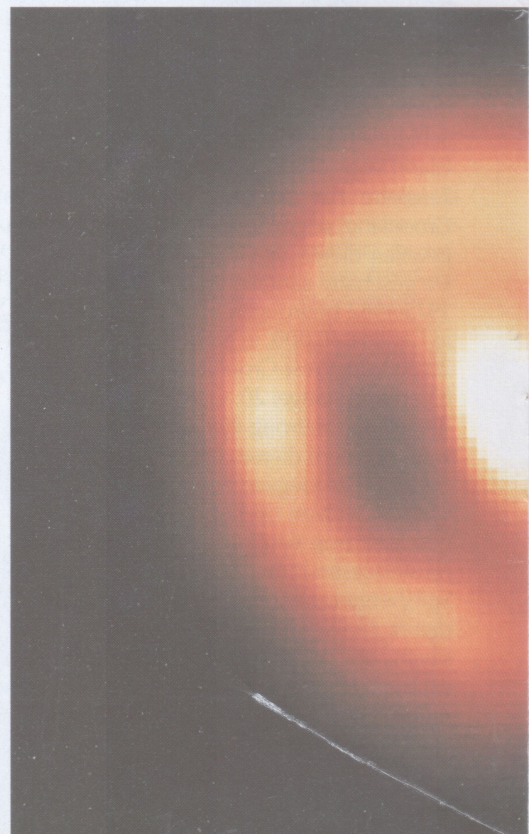
Uiteraard zijn Jupiteronderzoekers vooral geïnteresseerd in wat de inslagen hen kunnen leren over de planeet. De inslagen kunnen inzicht opleveren in de nog grotendeels onbekende inwendige opbouw van de planeet, die vooral uit gas bestaat. Daarnaast kan geëxplodeerd en verdampt komeetmateriaal dienen als middel om meer te weten te komen over het magneetveld rond Jupiter. (HE)

Stuurwiel in

Op 19 februari 1992 ontplofte in het sterrenbeeld de Zwaan een ster. Deze zogenoemde Nova Cygni 1992 was een van de helderste in zijn soort in twintig jaar. Op 31 mei 1993 fotografeerde de Hubble ruimtetelescoop de ontplofte ster. Dat leidde tot een opmerkelijke foto; de nova ziet eruit als een soort stuurwiel in het heelal.

Een nova is het explosieve einde van een betrekkelijk kleine ster. Daarbij wordt een groot deel van de massa van die ster de ruimte ingeblazen. Het is voor het eerst dat dat weggeblazen gas en de bijbehorende ster in zo'n vroeg stadium afzonderlijk zijn waargenomen. Dat zal sterrenkundigen een hoop kunnen leren over de samenstelling van het gas en dus van de ster ten tijde van de ontploffing. Met telescopen vanaf de Aarde zal de gasring pas over een jaar of vijf in detail zichtbaar zijn en veel ijler dan hij nu is. Tegen die tijd zal het gas vervuild zijn met gas dat al in de ruimte rond de ontplofte ster aanwezig was. Daardoor zal het lastiger zijn om te achterhalen hoe de oorspronkelijke samenstelling van het weggeblazen gas was. Dat laatste is interessant, omdat het atomen als zuurstof, koolstof en silicium zal bevatten. Diezelfde atomen die nu op Aar-

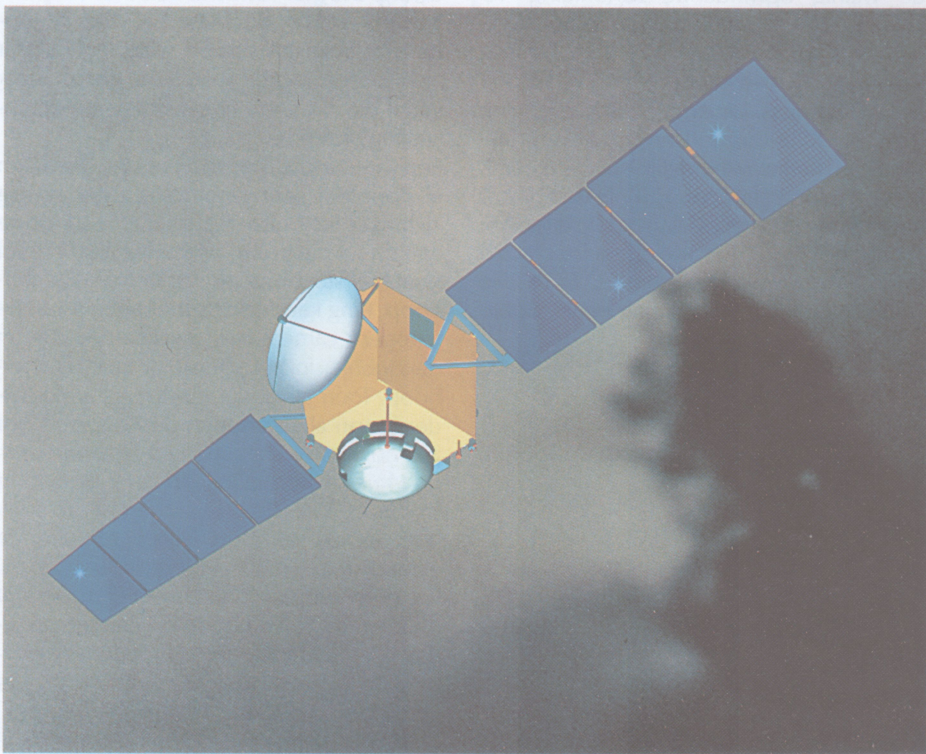
Een unieke foto van een net ontplofte ster. Met de Hubble ruimtetelescoop werd de Nova Cygni 1992 gefotografeerd, 467dagen na zijn uitbarsting. De middellijn van de ring is vierhonderd keer zo groot als de doorsnede van ons zonnestelsel. Foto Francesco Paresce, ESA/STScI/NASA



de voorkomen, zijn ook ooit in sterexplosies gevormd.
De doorsnede van de ring die op de foto is te zien, is maar zo'n 400 keer zo groot als de middellijn van het zonnestelsel. Die afmeting is afgeleid uit de combinatie van de gemeten schijnbare doorsnede en de gemeten snelheid waarmee de ring uitzet. Uit de afmeting volgt dan de afstand tot de ontplofte ster en die bedraagt 10.430 lichtjaar.

Voor de staande balk in het wiel zijn twee verklaringen geopperd. De eerste is dat vanuit de ontplofte ster aan weerszijden stralen gas naar buiten schieten, tot in de ring. De andere verklaring heeft nauw te maken met het moderne beeld van een nova. Volgens dat beeld maakt een ster die als een nova zichtbaar wordt, deel uit van een dubbelster. Die dubbelster bestaat dan uit een gewone ster en een heel compact sterretje dat witte dwerg wordt genoemd. Die dwerg trekt gas van de gewone ster aan. Dat gas 'hoopt zich op' op het oppervlak van de dwerg, waarbij de temperatuur en druk zo hoog oplopen dat er uiteindelijk een kernexplosie optreedt. Daarbij ontploft de hele witte dwerg als een gigantische waterstofbom, waarbij net zoveel energie vrijkomt als de Zon in duizend jaar produceert. De beide sterren, of wat er van over is, blijven binnen de schil van weggeblazen gas om elkaar heen draaien. In het vlak waarin ze dat doen wordt het gas verdicht tot de balk die op de foto te zien is. (HE)

Europa weer naar een komeet



De Europese Rosetta in de buurt van een komeet. De bedoeling is een pakket instrumenten een zachte landing op de kern van de komeet te laten maken. Zo kan onder andere de samenstelling van de kern in detail worden onderzocht. Foto ESTEC

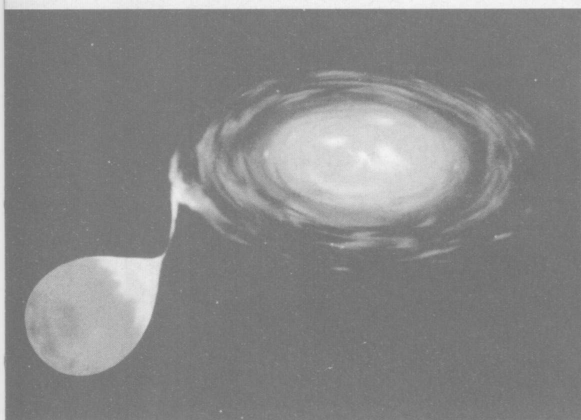
De Europese ruimtevaartorganisatie ESA heeft onlangs besloten begin volgende eeuw een ruimtesonde naar een komeet te sturen. De missie gaat Rosetta heten. Eerder al bezocht de Europese ruimtesonde Giotto de komeet Halley en de komeet Grigg-Skjellerup.

De Rosetta moet in het jaar 2003 worden gelanceerd en in een zodanige baan om de Zon worden gebracht dat hij op een gegeven moment dicht in de buurt van een komeet mee kan vliegen. Een mogelijk kandidaat is de komeet Schwassmann-Wachmann 3. De Rosetta zou liefst elf maanden in de buurt van deze komeet kunnen vertoeven. In die tijd zal hij met allerlei instrumenten de komeet van afstand bestuderen. Bovendien zal hij een instrumentenpakket op de kern van de komeet afzetten. Die instrumenten zullen daar 'bodem'-onderzoek en andere analyses doen en hun meetgegevens naar de Rosetta sturen. Wanneer het niet mogelijk is komeetmateriaal naar de Aarde te halen, zoals in een eerdere versie van de Rosetta-missie was voorzien, dan moeten we aardse instrumenten maar naar de komeet brengen, hebben ze bij de ESA gedacht. Schwassmann-Wachmann 3 is een komeet van de zogeheten Jupiter-familie. Dat zijn kometen die in een baan tussen Mars en Jupiter om de Zon lopen. Ze zijn vanaf de Aarde goed bestudeerd en onderzoekers weten dus welke kometen interessant kunnen zijn.

Om bij een lid van de Jupiter-familie te komen zal de Rosetta niet rechtstreeks naar de komeet vliegen, maar een omweg door het binnendeel van het zonnestelsel maken. Dat gebeurt om via het zwaartekrachtveld van de Aarde en Mars bewegingsenergie te winnen en van koers te kunnen veranderen. Met een lancering in juli 2003 zal de Rosetta in juli 2004 op ongeveer 2000 kilometer afstand langs Mars vliegen en in mei 2006 weer in de buurt van de Aarde terug zijn. Dan wordt zijn koers voldoende veranderd om uiteindelijk in 2010 heel dicht bij de komeet te arriveren. Het is de bedoeling dat hij in de tussentijd langs enkele planetoïden zal vliegen; de planetoïden 1071 Brita, 3516 Rusheva en 3716 1980 TT gelden daarvoor op dit moment als kandidaten. (HE)

Hubble spoort röntgenbron in sterhoop op

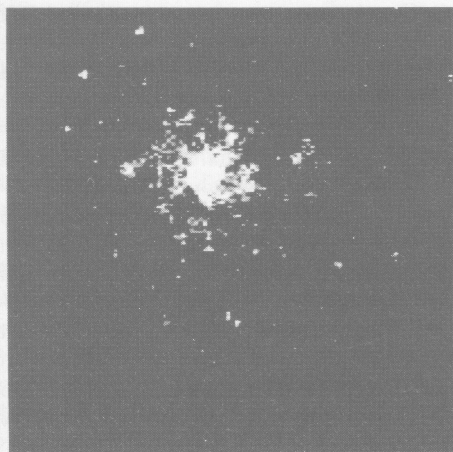
In de jaren '70 werd met een kunstmaan voor waarnemingen van röntgenstraling uit het heelal, de Uhuru, een heldere bron van dergelijke straling ontdekt. De bron kreeg de weinig opwindende aanduiding 4U 1820-30. Hoe sterrenkundigen in het zichtbare licht ook zochten naar het hemellichaam dat zich achter deze bron verschool, ze vonden niets. Onlangs heeft sterrenkundige Ivan King van de Universiteit van Californië in Berkeley eindelijk succes gehad. Met de ruimtetelescoop Hubble wist hij het betreffende hemellichaam te lokaliseren. De röntgenbron blijkt een dubbelster te zijn in de bolvormige sterhoop NGC 6624. Die sterhoop staat in het sterrenbeeld Boogschutter, op ongeveer 28.000 lichtjaren bij ons vandaan.

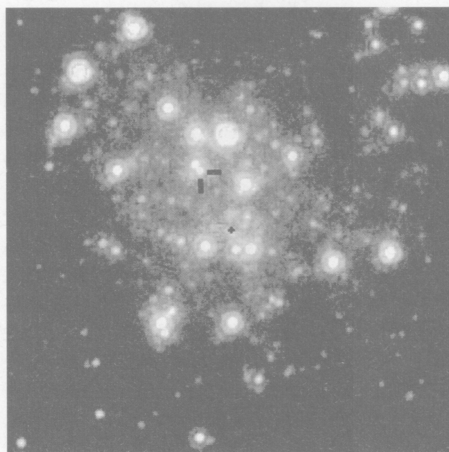


Een schets van het dubbelstersysteem 4U 1820-30 in de bolvormige sterhoop NGC 6624. Het stelsel bestaat uit een neutronenster (rechts) die gas van een begeleidende witte dwerg (links) aanzuigt. Het ingezogen gas wordt verhit tot temperaturen van wel 100.000 graden. Daarbij gaat het veel röntgenstraling uitzenden. Soms hoopt zich een grote hoeveelheid helium op de neutronenster op, dat als een enorme kernbom tot ontploffing komt. Kunstmanen zien dan een plotselinge, kortstondige uitbarsting van röntgenstraling.
Illustratie Dana Berry/STSci

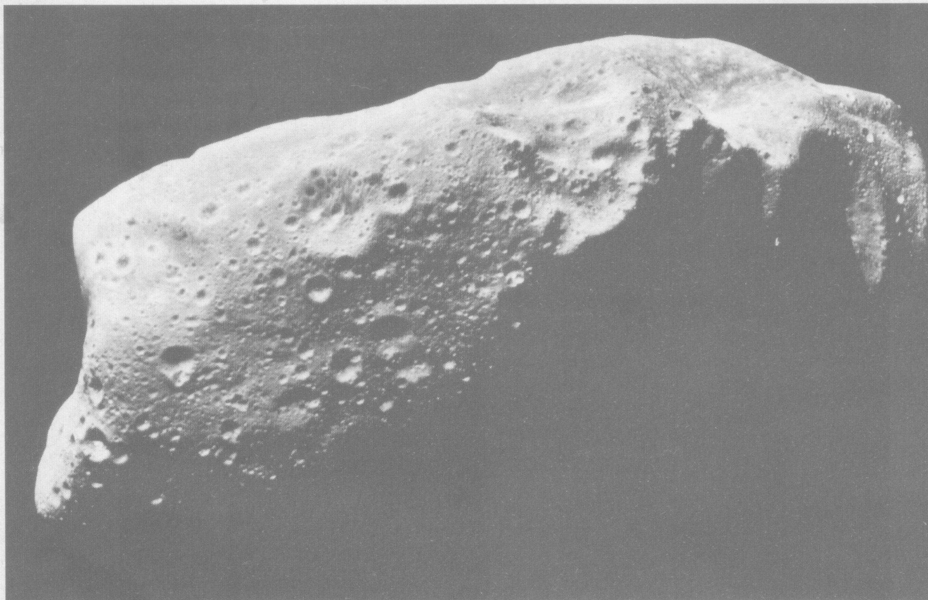
Wat King met de Hubble ziet, is een kleine, maar heel hete ster, een zogenaamde witte dwerg. Die ster vormt samen met een neutronenster een dubbelstelsel. De neutronenster trekt gas van de witte dwerg naar zich toe en daarbij wordt dat gas zo sterk verhit dat het grote hoeveelheden röntgenstraling uitzendt.
Een witte dwerg is een kleine ster, die alleen al door zijn geringe omvang maar weinig zichtbaar licht uitzendt en dus lastig op te sporen zal zijn in een omgeving waar het vol staat met sterren, zoals een bolvormige sterhoop. King keek echter, met behulp van de Europese camera voor zwakke objecten in de Hubble, in het ultraviolet naar die sterhoop. Toen bleek dat de dwergster de helderste van alle sterren in de hoop is. Door zijn hoge temperatuur zendt hij voornamelijk ultraviolette straling uit. De ster staat op slechts een tiende lichtjaar van het middelpunt van de sterhoop. Doordat hij met de camera in de Hubble zo precies kon kijken, kon King meteen ook constateren dat het middelpunt van de hoop op een iets andere plaats ligt dan eerder op grond van waarnemingen vanaf het aardoppervlak was vastgesteld.
Heel nauwkeurige waarnemingen van dubbelsterren die röntgenstraling uitzenden, zoals nu zijn gedaan, leveren meteen meer inzicht in wat zich in deze bijzondere objecten afspeelt. In 4U 1820-30 gaat het, zoals gezegd, om een witte dwerg en een neutronenster die om een gemeenschappelijk zwaartepunt draaien en zo samen een dubbelster vormen. De witte dwerg is het restant van een ster die vroeger sterk op de Zon leek, maar aan het eind van zijn leven door zijn brandstofvoorraad heen is geraakt. Daarbij zijn de buitenste lagen van de ster de ruimte in geblazen en is er alleen een kleine, hete kern overgebleven. De neutronenster is het extreem dichte en compacte restant van een zware ster die aan het eind van zijn leven is ontploft. Daarbij is de kern in elkaar geklapt tot een object zo groot als de Aarde, maar zo zwaar als de Zon. Uit nauwkeurige waarnemingen blijkt dat de witte dwerg en de neutronenster in 4U 1820-30 in ongeveer elf minuten om elkaar heen draaien! Ze vormen daarmee het snelst bekende dubbelstelsel. De afstand tussen beide objecten bedraagt maar zo'n 160.000 kilometer, ofwel minder dan de helft van de afstand tussen de Aarde en de Maan!
De neutronenster heeft een zeer sterk zwaartekrachtveld en dat veld slurpt de buitenlagen van de witte dwerg naar zich toe. Die materie spiraliseert naar de neutronenster toe en wordt daarbij enorm verhit. Daardoor gaat het gas röntgenstraling uitzenden. Helium dat op die manier wordt aangetrokken, kan zich van tijd tot tijd zodanig ophopen op het oppervlak van de neutronenster, dat het spontaan tot ontbranding komt. Er gaat dan een geweldige kernbom af, die een paar seconden lang veel meer röntgenstraling produceert dan wat het hele stelsel normaal uitzendt. Kunstmanen in een baan om de Aarde zien dan een plotselinge röntgenuitbarsting. De laatste twintig jaar hebben sterrenkundigen zo'n dertig van dit soort af en toe uitbarstende objecten ontdekt. Van enkele kon men op een gegeven moment een bijbehorend object in het zichtbaar licht vinden. De waarnemingen van King zijn de eerste waarbij een nauw dubbelstelsel dat voor uitbarstingen kan zorgen in een dicht met sterren bevolkt gebied als een sterhoop is opgespoord. De uitbarstingen hebben sterrenkundigen jarenlang voor grote raadsels geplaatst, maar ze worden nu begrepen.
Overigens heeft King zelf geen uitbarstingen waargenomen. Daar zal hij met de Hubble wel nog naar gaan kijken. Bovendien zal hij ook in zichtbaar licht gaan kijken of hij misschien flikkeringen kan zien, die in dit soort stelsels nogal eens optreden. Waardoor die flikkeringen, dertig tot veertig keer per seconde, worden veroorzaakt, is nog niet bekend. (HE) □

Het hart van de bolvormige sterhoop NGC 6624, zoals gezien door de Hubble ruimtetelescoop. Rechts een opname in zichtbaar licht, links in ultraviolet. Op het linkerplaatje is te zien dat één ster verreweg de helderste van allemaal is. Nauwkeurige vergelijking van beide plaatjes heeft uitgewezen dat de ster in kwestie de onopvallende ster is die rechts met twee streepjes is aangegeven. Het midden van de sterhoop is gemarkeerd met een kruisje. Foto NASA/ESA en Ivan King, University of California at Berkeley

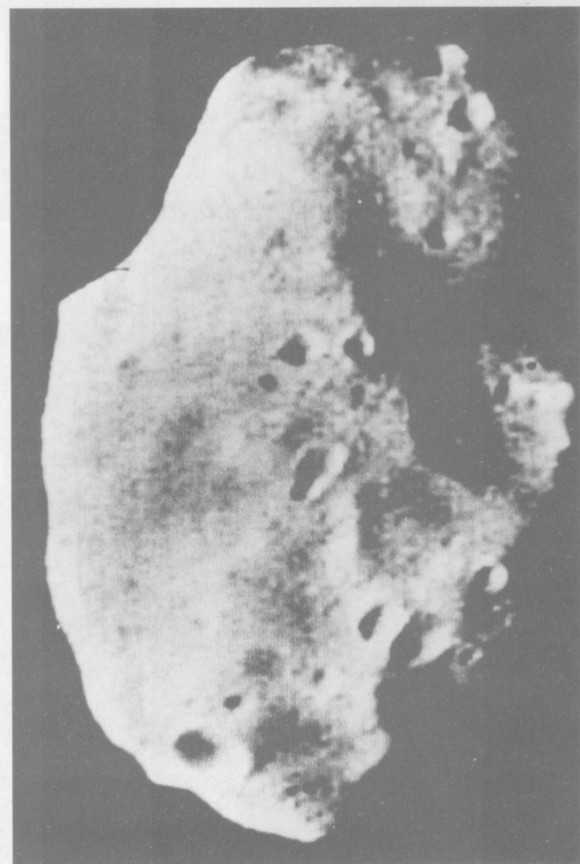




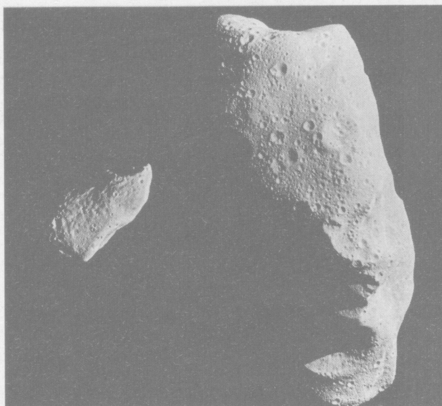
Planetoïden van dichtbij



De planetoïde 243 Ida, gefotografeerd door de ruimtesonde Galileo. De grootste lengte van Ida bedraagt 52 kilometer. Foto NASA/JPL/MPG



Het maantje Phobos van Mars. Dit maantje heeft een grootste lengte van 27 kilometer. Foto NASA



De planetoïden 951 Gaspra (links) en 243 Ida (rechts) in een fotomontage, waarin ze in de juiste onderlinge verhouding van hun grootte zijn afgebeeld. Foto J. Veverka/NASA/JPL/MPG

De opvallendste leden van ons zonnestelsel zijn de planeten. De meeste aandacht trekken op dit moment echter kleine hemellichamen in ons stelsel. Kort geleden zijn foto's beschikbaar gekomen van de tweede planetoïde die ooit door een ruimtesonde is bezocht. Planetoïden en de kleinste manen van ons zonnestelsel blijken sterk op elkaar te lijken.

Sinds 18 oktober 1989 is de Amerikaans-Europese ruimtesonde Galileo aan een lange, omslachtige reis door het zonnestelsel bezig, met als uiteindelijke doel in 1995 de planeet Jupiter. Die ingewikkelde tour, die om technische redenen noodzakelijk is, heeft de Galileo op 29 oktober 1991 dichtbij de planetoïde Gaspra gebracht en op 28 augustus 1993 bij de planetoïde Ida. De Galileo is niet alleen veroordeeld tot die lange omweg naar Jupiter, bovendien is zijn grote communicatie-antenne niet goed uitgeklapt, waardoor radiocontact met de sonde slechts mogelijk is via een kleine antenne. Daardoor kunnen foto's die de Galileo onderweg maakt, alleen maar in een tergend langzaam tempo en met grote vertraging naar de Aarde worden doorgeseind. Dat is de reden dat pas afgelopen oktober foto's beschikbaar kwamen die de Galileo in augustus van Ida maakte. In totaal heeft de Galileo zo'n 150 foto's van Ida gemaakt en de beeldinformatie op recorders aan boord vastgelegd. Het merendeel van die informatie moet nog naar de Aarde worden doorgeseind; dat zal tussen april en juni 1994 gebeuren.

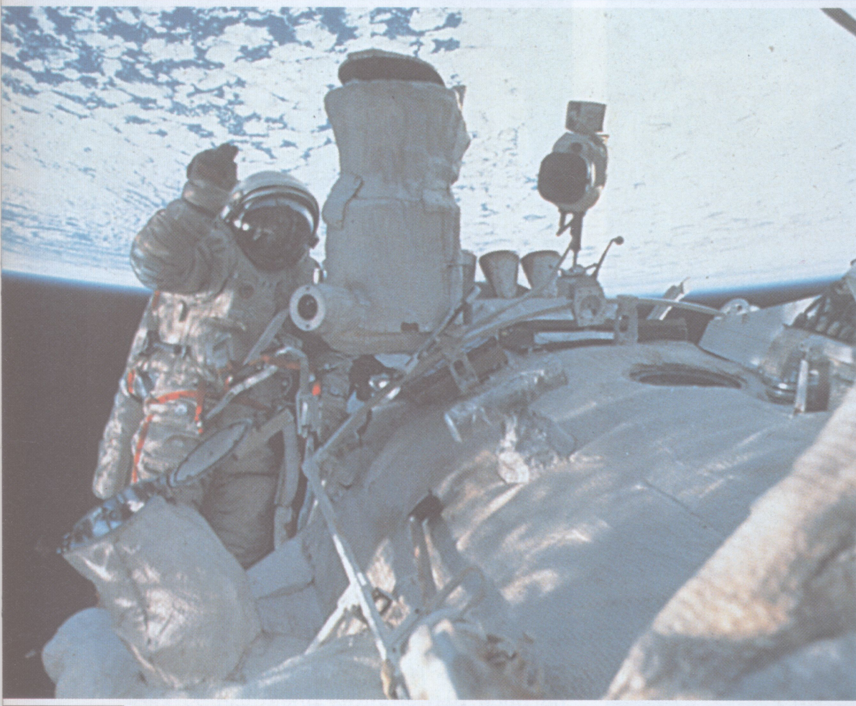
Het geduldig wachten op de foto's werd wel beloond. Op de foto's zijn kraters en zelfs afzonderlijke rotsblokken zichtbaar. De langwerpige Ida, die een grootste lengte heeft van 52 kilometer, moet heel oud zijn, gezien de hoeveelheid kraters en de uiteenlopende afmetingen van de kraters. De foto's hebben een einde gemaakt aan het idee van sommige onderzoekers dat Ida uit twee oorspronkelijk afzonderlijke brokstukken zou bestaan.

De planetoïde Gaspra is met een grootste doorsnede van ongeveer 19 kilometer kleiner dan Ida en hij ziet er ook minder gehavend uit. Dat kan betekenen dat hij jonger is dan Ida.

Het fotomateriaal van beide planetoïden bevestigt - opnieuw - dat deze kleine hemellichamen sterk lijken op de vele kleine maantjes die alle planeten van Mars tot en met Neptunus bezitten. De grote vraag is of deze objecten de brokstukken zijn van uiteengeslagen grotere hemellichamen of dat het brokken zijn uit de oertijd van het zonnestelsel, die nooit tot een groter geheel zijn samengeklit. Waarnemingen van de Galileo lijken voor de eerste verklaring te pleiten. Gaspra blijkt volgens Galileo-metingen in het bezit van een sterk magneetveld. Bij Ida heeft de Galileo een verstoring van het magnetische veld van de omringende ruimte gemeten. Het kan zijn dat die verstoring veroorzaakt wordt door de afmeting van de planetoïde, die een soort van boeggolf door het magnetische veld van de omringende ruimte trekt. De verstoring kan echter ook wijzen op een magneetveld van de planetoïde zelf. In dat geval kan dit haast niets anders betekenen dan dat de betreffende planetoïden vroeger deel uitmaakten van een veel groter hemellichaam. (HE) □

"IK WIL NU OP AARDE LEVEN!"

Record-kosmonaut Moesa Manarov hoeft niet naar Mars



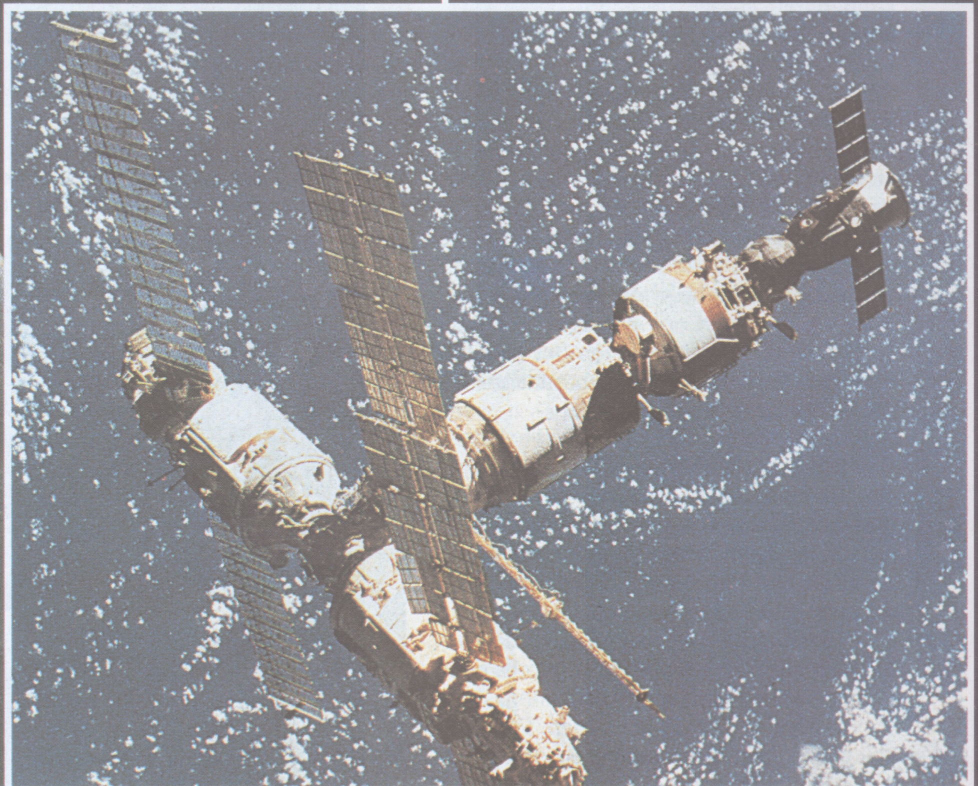
Moesa Manarov tijdens een van zijn ruimtewandelingen.

Er wordt al enige jaren gestudeerd op een gezamelijke ruimtevlucht van Amerikanen en Russen naar de planeet Mars. Deze illustratie toont een mogelijke uitvoering ervan.

Piet Smolders
Foto's RIA, NPO Energia

"Ruimtevaren is leuk, maar ik wil nu op Aarde leven. Amsterdam bevalt me eigenlijk wel. Het is een stad met menselijke afmetingen. New York vind ik bijvoorbeeld geen stad voor mensen. Moskou is hooguit een stad om in te werken, niet om in te leven. Zeker niet de laatste tijd."

Het ruimtestation Mir in een baan om de Aarde



Aan het woord is kosmonaut Moesa Manarov (42), absoluut recordhouder ruimtevaren. In 1988 was hij samen met zijn collega Wladimir Titov een jaar in de ruimte aan boord van het ruimstestation Mir. Titov is eem militair vlieger, Moesa ingenieur en ontwerper van ruimteschepen. In 1990 ging hij weer de ruimte in, dit keer voor een vlucht van "maar" een half jaar. In totaal was Moesa 541 dagen buiten de Aarde. Hij bewees dat het menselijk mogelijk is naar een verre planeet als Mars te vliegen. Moeilijk? Zwaar? Hij lacht: "Nou, 541 dagen in de ruimte is geen probleem, maar 541 nachten dat was minder leuk. Een kosmonaut is tenslotte per definitie een gezonde jongen."
Moesa was in Nederland voor een interview met de VPRO televisie. In de nieuwe serie "Eenzaam op hoog niveau" (die op zijn vroegst in 1994 wordt uitgezonden) komt hij aan bod naast mensen als Gorbatsjov, de Dali Lama, Johan Cruijff en Tina Turner. Van hen is Moesa (getrouwd en vader van een jongen en een meisje) de enige die letterlijk eenzaam op grote hoogte verkeerde.

Waarom lang vliegen? Is een kortere vlucht niet beter als het gaat om de kwaliteit van het werk?

Moesa: "Het doel van mijn eerste vlucht was medisch: nagaan of je een jaar goed in de ruimte kon leven en werken. We hebben geleidelijk de lengte van de vluchten opgevoerd. In de loop van een jaar wordt het bloed in het menselijk lichaam enkele malen vernieuwd. Het zou twee keer goed kunnen zijn gegaan, maar de derde keer minder. Dat kon je alleen maar tijdens zo'n lange vlucht te weten komen.
Als je het over de effectiviteit van het werk hebt: Een erg korte vlucht is niet zo aan te bevelen omdat je die tijd nodig hebt om je aan je nieuwe omstandigheden aan te passen. Je moet leren leven en werken in de ruimte, met name leren omgaan met de gewichtloosheid. Een korte vlucht vind ik daarom niet zo aan te bevelen.
Korte vluchten zijn ook erg duur. Je moet voortdurend raketten lanceren om nieuwe bemanningen naar het ruimtestation te brengen.
Aan de andere kant hebben ook zeer lange vluchten hun onvolkomenheden. In de eerste plaats worden mensen moe. Je mag hen niet te intensief exploiteren. Met het vorderen van de vlucht moeten ze meer rusten en minder werken. De eerste maanden kun je gezonde mensen wel onder druk zetten, maar daarna dient de vluchtleiding ervoor te zorgen dat er meer rusttijd komt. Als een mens daar een jaar werkt kun je hem niet voortdurend in beweging houden. Vrije tijd en vakantie zijn in de ruimte op den duur nog belangrijker dan op Aarde."

Wat was het zwaarste aspect tijdens die lange ruimtevlucht?

"Er was niet iets dat ik duidelijk op zichzelf als het zwaarste heb ervaren. Het weg zijn van de mensen, van je gezin, was niet echt een ramp, maar zeker niet prettig. Gelukkig hadden we twee keer per week via de televisie contact met onze families. Het ontbreken van vast (Aards) voedsel was niet leuk. Ik heb wel eens gedacht: wat heerlijk zal het zijn om weer uit een normaal kopje je koffie te drinken een niet uit een tube. Zulke kleine dingen. Of een wandeling maken door het bos. Dat zijn overigens geen wensen die je echt dwars zitten. Als je een meloen wilt eten en je hebt er geen dan is dat onplezierig. Als je een glas wijn wilt drinken en er is geen wijn, dan is dat even vervelend. Maar ik zeg dus niet dat het allemaal vreselijk was en de afwezigheid van veel dingen stond normaal werken niet in de weg."

Hoeveel tijd kostte het na de vlucht voor u weer helemaal de oude Moesa was?

"Al vijf uur na de landing kon ik redelijk normaal, zonder hulp, lopen. Toch duurde het een vol jaar voor ik lichamelijk gesproken weer dezelfde was als voor het vertrek."

Vind u dat een arm land als Rusland momenteel om ruimtevaart verlegen zit?

"Op de eerste plaats zou ik willen zeggen dat ik Rusland geen arm land vind. Het is een ongeorganiseerd land. Je kunt Rusland niet arm noemen. Feitelijk is in Rusland alles aanwezig om er een welvarend land van te maken. Omdat de oude economie niet meer werkt en er van een nieuwe nog geen sprake is verliezen we nu vreselijk veel. Het volk moet begrijpen dat er dingen zijn die je niet tegen moet houden of stoppen. Een brandende kachel moet je niet uit laten gaan. Als je de ruimtevaart voor een paar jaar zou stoppen krijg je de zaak vrijwel niet meer op gang. Dan moet je praktisch op het nulpunt weer beginnen. Je moet nu doorgaan om te voorkomen dat we straks vreselijk veel verliezen.
Je moet de dingen uitkiezen die je in ieder geval niet mag kwijtraken. Het is best mogelijk om je niet meer met een vlucht naar Mars te blijven bezighouden. Dat is een vreselijk duur project en duidelijk een volgende stap. Maar gaat het bijvoorbeeld om onze traditie op het gebied van de bouw van raketmotoren dan zou het volledig stopzetten van de produktie daarvan voor mij niet minder dan een misdaad zijn. Aan zulke fundamentele dingen moet je een bepaalde hoeveelheid geld blijven besteden."

Hoe denkt u over de toekomstkansen van bemande ruimtevluchten in Rusland?

"Daar kan ik weinig over zeggen. Dat is even moeilijk als algemene uitspraken doen over hoe het met onze economie en politiek verder zal gaan. Als er sprake zal zijn van een zekere stabilisatie en daarna verbetering denk ik dat er toekomst is. We zullen alleen meer rekening moeten houden met de mening van de mensen in het algemeen en minder moeten dicteren van bovenaf, zoals vroeger. Dat is wel een probleem, want in de hele wereld begrijpen maar weinig mensen waarom ruimtevaart nodig is. We doen het uiteindelijk voor onze toekomst, maar niet iedereen is bereid erin te investeren. Zelfs als we via de ruimtevaart de leefsitua-

Voor zij aan hun vlucht van een jaar beginnen zetten Moesa Manarov (links) en Wladimir Titov nog even hun horloges gelijk.





Titov (links) en Manarov repareren elektronische apparatuur aan boord van de Mir.

tie van de mensen kunnen verbeteren zullen veel mensen blijven zeggen: met ruimtevaart hoeven we ons niet bezig te houden."

Er zijn nu concrete voorstellen om het Amerikaanse ruimtestation "Alpha" en de toekomstige "Mir-2" met elkaar te versmelten. Hoe kijkt u tegen zo'n internationaal ruimtestation aan?

"In het algemeen vind ik dat de mensheid niet één, maar meerdere verschillende ruimtestations nodig heeft. Ze moeten natuurlijk geen doublures hebben. Stations dus met verschillende doelstellingen. Ons werk in het ruimtestation Mir heeft bewezen dat veel activiteiten aan boord elkaar tegenspreken.
Het zou zo gek nog niet zijn als Amerika zijn eigen ruimtestation zou bouwen, Rusland de Mir-2 en Europa desnoods nog een (klein) ruimtestation. Ze zouden alle drie verschillende soorten experimenten moeten doen, waarvan de resultaten kunnen worden uitgewisseld. Als je al het onder zoek in één ruimtestation zou willen doen zou men elkaar alleen maar in de weg zitten. Het handigst is het om drie internationale ruimtestations te bouwen. Eén voor het onderzoek van de Aarde, één voor onderzoek op het gebied van nieuwe technologie en de effecten van gewichtloosheid en vacuüm. Het derde zou nog weer andere vraagstukken kunnen behandelen, zoals het onderzoek van het heelal.
Zelfs de banen zouden verschillend moeten zijn. Voor het onderzoek van de Aarde kun je het best een ruimtestation hebben dat in een niet al te hoge baan om de polen draait. Voor het onderzoek naar gewichtloosheidseffecten kun je het station het best in een baan om de evenaar brengen, want dat is goedkoper: meer vracht omhoog voor hetzelfde geld of dezelfde vracht voor minder geld. Dus zelfs in de banen zitten tegenstellingen. Iedere doelstelling vraagt om zijn eigen baan. Ik ben het meest voor enkele internationale ruimtestations, omdat daardoor ook een goede samenwerking ontstaat. Dat kan op Aarde ook een gunstige invloed hebben."

Zelfs min of meer verstandige mensen, zoals wetenschappers, menen dat we in ieder geval geen bemande ruimtevaart nodig hebben. Hoe denkt u daarover?

"Hier spelen twee aspecten een rol. In de eerste plaats is het duidelijk dat het duur en gecompliceerd is een mens in de ruimte in leven te houden. Toch is het mijn diepste overtuiging dat dat komt omdat onze techniek nog ontoereikend is. In de toekomst zal het niet zo duur zijn om mensen door de ruimte te laten vliegen. Er zal niet zoveel geld meer hoeven te worden gestoken in het zichzelf in leven te houden in een baan om de Aarde. De mens zal dan ook niet meer zoveel tijd aan zijn eigen levensonderhoud hoeven te besteden.
Nu wordt er nog wel gezegd: waarom een mens lanceren als die zich maar een paar uur per dag met echte experimenten kan bezig houden en de rest van de tijd bezig is met lichamelijke oefeningen, het uitwisselen van filters en het doen van reparaties. In de toekomst zal het aandeel van het wetenschappelijk werk in de ruimte veel dichter in de buurt komen van dat in aardse laboratoria. Dus die tegenstand zal op den duur wel afnemen.
Aan de andere kant zijn veel dingen zonder de mens onmogelijk. Als een apparaat geïnstalleerd is blijkt het soms niet zonder de mens te werken. We zullen daarboven altijd onderzoekers en onderhoudsmonteurs nodig hebben. Het loopt vaak anders dan op Aarde is bedacht. Ik heb het al zo vaak gezien: je doet een experiment maar dan blijkt het nodig de apparatuur aan te passen omdat het niet werkt zoals gepland. Het gebeurde ons dat apparatuur, die verondersteld werd automatisch te werken, het na drie dagen liet afweten.
Er zijn natuurlijk wel typische opgaven voor automaten, maar vaak is het dan nog handig als er een mens in de buurt is. De ruimte is een laboratorium. Er is nog veel onderzoek nodig dat alleen door mensen kan worden gedaan. Zonder mensen zou het op een andere manier duur en niet effectief zijn."

Moet de mens altijd aan boord zijn, want soms zit hij de experimenten en het onderzoek zelf in de weg. Bijvoorbeeld onderzoek op het gebied van micro-zwaartekracht.

"Dat betekent alleen maar dat wij het beter moeten inrichten. Er zijn experimenten die beter automatisch kunnen verlopen in modules die zich tijdelijk van het eigenlijke ruimtestation verwijderen. Na het uitvoeren van het experiment koppelen ze weer met het ruimtestation. Een kosmonaut kan dan materialen verwisselen, experimenten bijstellen en eventueel nieuwe apparatuur monteren. Tot nu toe is het 'volkomen': we willen dat elk land in zijn eigen ruimtestation alles tegelijk doet. We moeten het verdelen."

U bent 541 dagen in de ruimte geweest. Dat is bijna genoeg om naar Mars en terug te vliegen. Zou u zo'n vlucht willen maken?

"Naar Mars zou ik niet willen. Eerlijk gezegd zie ik niet zoveel in zo'n vlucht. Dat is natuurlijk heel persoonlijk. Het is interessant voor specialisten die zich met planeetonderzoek bezighouden. Een kosmonaut-ingenieur als ik ziet daar niet zoveel uitdagingen in. Het is duidelijk dat tijdens die lange vlucht bijna alle apparatuur automatisch zal werken. Het werk voor de ingenieur of technicus zal eruit bestaan de zaak te controleren, te repareren of te vervangen. Bij aankomst op Mars zou hij misschien een paar stenen op kunnen pakken. Voor een specialist op het gebied van planetologie zal het zeer interessant zijn daar rechtstreeks onderzoek te kunnen doen. Ik weet niets van planetologie of geologie. Voor mij zouden

er alleen maar zuiver mechanische operaties zijn uit te voeren. Twee jaar alleen maar dom vliegen lijkt me niet aantrekkelijk. Toen wij in de Mir om de Aarde draaiden waren er volop experimenten te doen die vooral te maken hadden met onze planeet. Dat was interessant. Ook het uitladen van bevoorradingsschepen en het doen van heel nieuwe experimenten met nieuw aangevoerde apparatuur was vaak opwindend. Het bespreken van het onderzoek met de mensen op Aarde, kortom: volop leuk werk.

Het ruimtestation Mir tijdens het "aflossen van de wacht": Van links naar rechts Aleksandr Aleksandrov, Anatoli Levtsjenko, Wladimir Titov en Moesa Manarov. De foto werd gemaakt door kosmonaut Joeri Romanenko. Aleksandrov en Romanenko vormden de hoofdbemanning van de Mir. Levtsjenko werd met Manarov en Titov gelanceerd en keerde na een week met de oude bemanning terug. Hij overleed korte tijd later aan een hersentumor. Levtsjenko was in training als piloot van het ruimtevliegtuig Boeran.

Een lange vlucht naar Mars en terug trekt mij niet bijzonder aan."

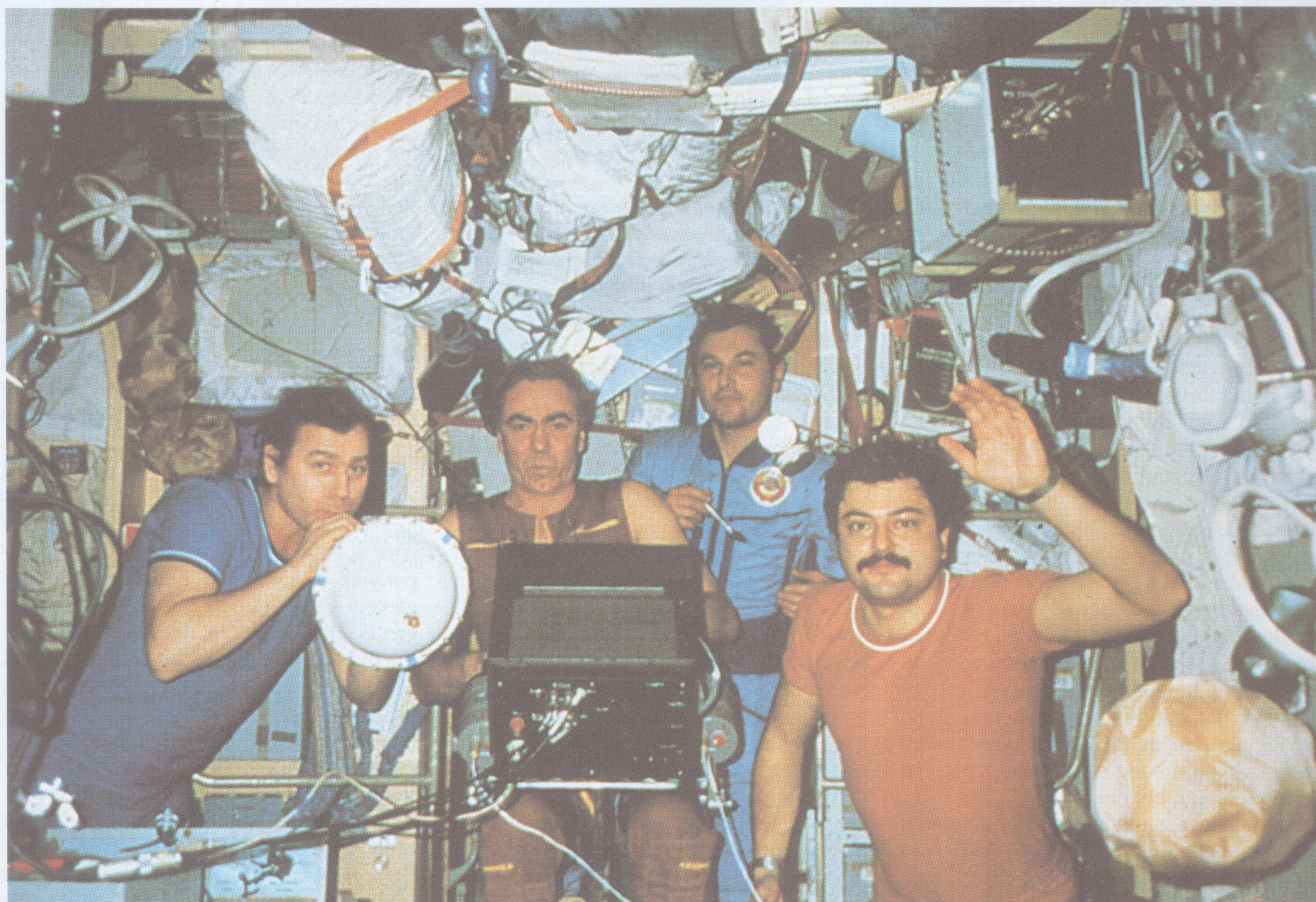
Maar het moet toch interessant zijn naar een andere wereld te vliegen?

"In principe zou ik dan liever naar de Maan gaan. Dan bereik je ook een andere wereld en de lengte van de reis is te overzien. Het verschil tussen de Maan en Mars is voornamelijk interessant voor de wetenschapper. Voor mij als kosmonaut die in een ruimtepak over het oppervlak loopt is dat verschil niet zo groot. Ik ben na hooguit twee weken weer thuis.
Als ik terugkom van een Marsreis ben ik waarschijnlijk al vergeten wat ik daar heb uitgevoerd. Dan voelt het misschien wel alsof je niet eens op Mars bent geweest.

In het Rusland van Jeltsin probeert Moesa nu als zelfstandig ondernemer met de verkoop van kleine communicatiesatellieten en als vice-president van een bank zijn brood te verdienen. Dat is niet gemakkelijk.

"Helpt het dat u ooit door Gorbatsjov "Held van de Sovjet Unie" werd gemaakt en uw verleden als kosmonaut?

"Daar moet je je niet teveel van voorstellen. Vroeger hadden we als kosmonauten bepaalde privileges, maar dat is nu afgelopen. Kortgeleden heb ik het nog een keer geprobeerd. Bij een benzinestation was de benzine zogenaamd uitverkocht, maar meestal hebben ze nog wel wat achter de hand. Dus zeg ik tegen de mevrouw achter de kassa: "Hebt u niet nog een paar liter voor deze eenvoudige kosmonaut? Ik moet dringend naar een afspraak." Ze kijkt me onbewogen aan en zegt: "Zo, u hebt dus in de ruimte gevlogen. Wat hebt u voor deze mensen gedaan?"
Ik begreep dat verder praten geen zin had." □



DE STERRENHEMEL

Wat te zien in februari?

Edwin van der Sijde

De maand februari is misschien voor de actieve amateurastronoom wel de mooiste tijd om waar te nemen. Hoog in het zuiden vinden we de wintersterrenbeelden Stier, Voerman en Tweelingen, iets lager domineren Orion en de Grote Hond. Laag boven de oostelijke horizon zijn de eerste voorboden van de lentehemel alweer zichtbaar.

Smalle maansikkel aan de ochtendhemel in conjunctie met planeet Jupiter, links op de opname. Datum: 12 november '93 170 mm telelens 2 sec. belicht op Fuji 100.

Aan de andere kant kan de februarimaand voor de amateur ook deksels onplezierig zijn. Wie wel eens een aantal uren achter elkaar buiten achter zijn telescoop heeft gestaan bij 10 graden onder nul, weet wat ik bedoel. Buitenstaanders verklaren ons dan wel eens (terecht ?) voor gek.
De februari sterrenhemel biedt voor elk wat wils, of men nu beginner of gevorderde is. Waarnemen in februari is dan ook letterlijk en figuurlijk 'een koud kunstje'!

M 35

Hoog boven de zuidelijke horizon niet ver van het zenit (het punt recht boven ons hoofd) staat het sterrenbeeld Tweelingen. De twee heldere sterren in dit sterrenbeeld vallen meteen op. Het zijn Castor en Pollux, in de Griekse mythologie de zonen van Leda en Zeus die door de zeelui werden aanbeden omdat zij bescherming zouden bieden tegen stormen en andere gevaren op zee.
Castor heeft, hoewel de ster lichtzwakker is dan Pollux, de aanduiding Alpha Geminorum. Het is een mooie meervoudige ster met twee componenten. De ster is reeds met een kleine kijker te scheiden. Gebruik wel een sterke vergroting om beide sterren los van elkaar te zien.
Het showobject in de Tweelingen is de open sterrenhoop M 35. Met zijn helderheid van 5.5 kan hij op een heldere donkere nacht al met het blote oog gezien worden. Een verrekijker is echter het ideale instrument om deze prachtige sterrenhoop in al zijn glorie waar te nemen. De sterrenhoop is dan te zien als een ovaal neveltje waarin al wat sterretjes te herkennen zijn. Met een grotere telescoop kunnen zo'n 200 sterren in M 35 worden geteld. Een halve graad bij M 35 vandaan staat nog een object. Het is een vaag vlekje en alleen met een wat grote amateurtelescoop zichtbaar. Het gaat hier om NGC 2392, ook een open sterrenhoop maar alleen 6 maal verder weg dan M 35.

In februari staat het sterrenbeeld Tweelingen hoog aan de zuidelijke hemel.
In dit sterrenbeeld is eenvoudig met een verrekijker de prachtige sterrenhoop M 35 te zien. Deze opname is gemaakt met de 125 mm Wright-Schmidt telescoop. Er werd 30 minuten belicht op Kodak 2415 film.

Orion, jager van de winterhemel

Het meest opvallende sterrenbeeld aan de winterhemel is wel het sterrenbeeld Orion. In de Griekse mythologie is Orion een stoere jager die als straf voor zijn arrogante trots wordt gebeten door een schorpioen. Beide kregen een plaats aan de hemel, maar op een dusdanige manier dat ze elkaar nooit meer zouden kunnen bevechten. Als de Schorpioen is ondergegaan in het westen, komt Orion in het oosten op!
Orion is gemakkelijk te herkennen aan de drie gordelsterren op een rij, Alnitak, Alnilam en Mintaka. De schouders van Orion worden gevormd door de sterren Betelgeuze en Bellatrix. Rigel en Saiph markeren de knieën van de jager. Aan de gordel hangt het zwaard, want wat is een jager zonder zijn zwaard. Wie goed naar dit zwaard kijkt zal bemerken dat één van de sterren er wat nevelig uitziet. Pakken we de verrekijker dan zullen we duidelijk zien dat het hier om een nevel gaat. Het is de 'diamant van het zwaard', oftewel de bekende Orionnevel.
De Orionnevel is een van de mooiste nevels die wij als amateurastronoom kunnen bekijken. Het is een zeer grote gaswolk tussen de sterren. Door verdichtingen in deze gaswolk ontstaan, in een miljoenen jaren durend proces, nieuwe sterren.



Deze opname van de Orionnevel werd eveneens gemaakt met de 125 mm Wright-Schmidt telescoop. Er werd 30 minuten belicht op Kodak 2415 film.

Als we de Orionnevel met de telescoop bekijken zult u versteld staan van de vele details die er te zien zijn. Daarvoor kunt u het beste een sterke vergroting gebruiken. Dit kan goed, want de helderheid is 3.5.
In het midden van de Orionnevel staat het Trapezium, dat wordt gevormd door vier sterren.
Een mooi sterrenbeeld als Orion is zeker de moeite waard om eens op de gevoelige plaat vast te leggen. Dit kan heel eenvoudig. Wie over een gewone camera beschikt met B- of T-instelling en deze op een stevig statief plaatst, kan met een belichting van (maximaal) 20 seconden een prachtige foto van het sterrenbeeld Orion maken. Gebruik de 50 mm lens van uw toestel en laat het diafragma volledig openstaan. Met een kleurenfilm kunt u prachtig de verschillende kleuren van de sterren vastleggen.

Planeten

Mercurius en de planeet Saturnus zijn begin februari vlak bij elkaar te vinden in de avondschemering, kort na zonsondergang.

Venus en Mars staan te dicht in de buurt van de Zon om te kunnen worden waargenomen.

Jupiter verschijnt in de loop van de avond boven de oostelijke horizon. De planeet is vooral in de nanacht een opvallende verschijning. De planeet waarvan de vier heldere manen duidelijk zichtbaar zijn is te vinden in het dierenriem sterrenbeeld Maagd.

Jupiter in februari

Datum	Opkomst
31 jan	01.59 uur
10 feb	01.24 uur
20 feb	00.43 uur
2 mrt	00.04 uur

Saturnus is in de eerste dagen van februari misschien nog zichtbaar laag boven de zuidwestelijke horizon, de planeet zal spoedig in de schemering verdwijnen. Een conjunctie met de Zon vindt plaats op 21 februari. Vanaf de Aarde gezien staat Saturnus dan in de richting van de Zon.
Uranus en Neptunus zijn evenals Saturnus vrijwel niet meer zichtbaar. Pluto is een object aan de ochtendhemel en alleen te zien met een flinke telescoop. Bovendien moet u precies weten waar u de planeet moet zoeken.

De Maan in februari

Laatste Kwartier	3 feb	09.06	uur
Nieuwe Maan	10 feb	15.30	uur
Eerste Kwartier	18 feb	18.47	uur
Volle Maan	26 feb	2.15	uur

Zonsopkomst en zonsondergang

Datum	Op	Onder
5 feb	8.14 uur	17.34 uur
10 feb	8.05 uur	17.43 uur
15 feb	7.55 uur	17.53 uur
20 feb	7.45 uur	18.02 uur
25 feb	7.35 uur	18.11 uur
2 mrt	7.24 uur	18.20 uur

Meteoren

In deze maand zijn er geen meteorenzwermen actief. De meteoren die eventueel toch te zien zijn zijn waarschijnlijk 'sporadisch', dat wil zeggen dat ze niet tot een zwerm behoren.

De hemel van dag tot dag

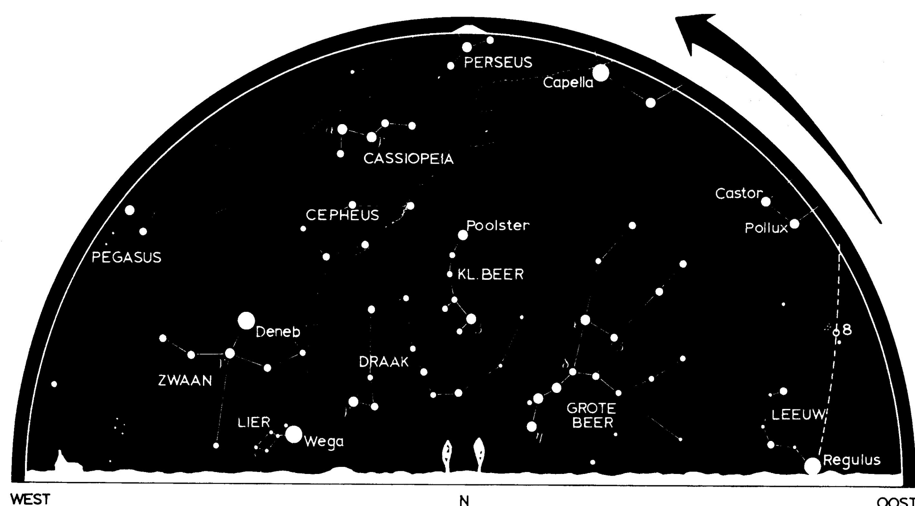
1 feb.: vanavond kunt u in de schemering proberen om de planeet Mercurius op te zoeken. Als u de planeet heeft gevonden bekijk haar dan eens met een telescoop en zie hoe Mercurius vlak bij een sterretje met een helderheid van 5 staat. Links onder Mercurius kunt u ook nog de planeet Saturnus vinden.

3 feb.: deze ochtend staat de Maan ten zuiden van de planeet Jupiter. Een mooie samenstand aan de ochtendhemel.

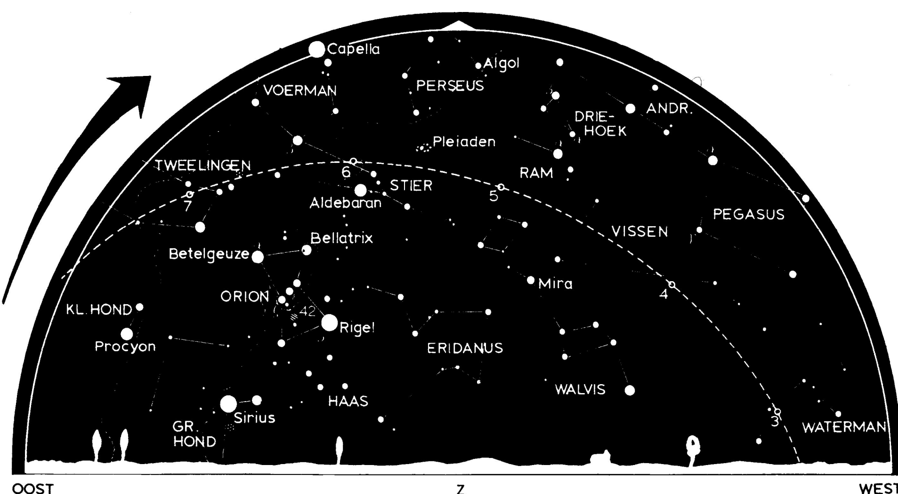
11 feb.: vanavond kort na zonsondergang kunt u trachten de uiterst smalle maansikkel te vinden. Omstreeks 17.45 uur gaat de Zon onder. Kijk omstreeks 18.30 uur laag boven de westelijke horizon en maak eventueel gebruik van een verrekijker. Het is slechts 27 uren na het tijdstip van Nieuwe Maan.

17 feb.: deze ochtend zult u de vier heldere Jupitermanen allen ten oosten van de planeet vinden, rechts in het beeldveld van een omkerende telescoop.

20 feb.: vanavond zien we de voor 70 % verlichte Maanschijf in de buurt van een ster van het sterrenbeeld de Stier staan. De kleinste afstand tussen de Maan en de ster wordt bereikt om 19.05 uur. Gebruik eventueel een verrekijker. De ster staat boven de Maan. □



MAAND / TIJD	februari	januari	december	november	oktober
	17 tot 19 uur	19 tot 21 uur	21 tot 23 uur	23 tot 01 uur	01 tot 03 uur



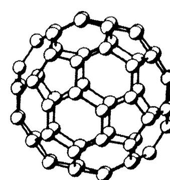
Buckyballen kunnen niet koken

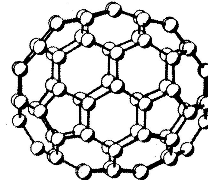
Een paar jaar geleden werd een nieuw soort koolstofmoleculen ontdekt. Ze werden buckyballen genoemd, omdat ze een bolvormige structuur hebben die lijkt op de koepels die de beroemde Amerikaanse architect R. Buckminster Fuller bedacht. Het bekendste molecuul uit die nieuwe klasse is C_{60}. Dat wordt gevormd door 60 koolstofatomen die zijn geordend in een structuur van twaalf vijfhoeken en twintig zeshoeken en zo een voetbalachtige geometrie bezit. De structuur van het molecuul lijkt precies op die van het zwart-wit geblokte type ballen dat wordt gebruikt bij voetbalwedstrijden die bij kunstlicht worden gespeeld.

De moleculen hebben een aantal zeer tot de verbeelding sprekende eigenschappen. Omdat ze hol zijn, kunnen er andere atomen of zelfs kleine moleculen in worden opgesloten. Hun mechanische stabiliteit is uniek; ze zijn harder dan diamant. Als heel dun laagje is C_{60} isolerend, maar als er een bepaalde hoeveelheid alkali-atomen aan wordt toegevoegd, blijkt het elektrisch geleidend te worden. Bij relatief hoge temperaturen wordt het materiaal zelfs supergeleidend; elektrische stroom kan er dan zonder enig verlies doorheen lopen. Onder bepaalde omstandigheden (meervoudig negatief geladen) is het materiaal chemisch uitermate stabiel. Daarom zou het wel eens heel geschikt kunnen zijn voor gebruik in een nieuwe klasse van batterijen. Verder gedragen de buckyballen zich als moleculaire kogellagers en kunnen ze mogelijk als smeermiddel gebruikt worden.

Over de hele wereld wordt driftig wetenschappelijk onderzoek aan buckyballen en aanverwante verbindingen gedaan. Een opmerkelijke theoretische ontdekking is nu gemeld door een groep Nederlandse onderzoekers. Computersimulaties die zijn uitgevoerd in een gezamenlijk project van het FOM-Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica (AMOLF) in Amsterdam en de Universiteit Utrecht, lijken erop te wijzen dat in ieder geval de bekendste buckybal, C_{60}, niet in vloeibare vorm kan voorkomen. Als dat echt zo is, dan is C_{60} de enig bekende zuivere moleculaire stof in de natuur die niet kan koken. Of deze ontdekking praktische gevolgen heeft, valt niet te overzien, maar wetenschappelijk gezien is het heel interessant. De ontdekking leert eigenlijk iets meer over de vraag wat nu precies een vloeistof is, onder gewone omstandigheden de overgang tussen een vaste stof en een gas. Het bestaan van vloeistoffen is helemaal niet zo gemakkelijk te begrijpen als we zouden denken en daarom is de ontdekking van de Nederlandse onderzoekers interessant. Experimenten zullen moeten gaan uitwijzen of buckyballen inderdaad niet vloeibaar kunnen worden, zoals nu is voorspeld. (HE) □

Illustratie dr. Pim van Tend


C_{60}


C_{70}

WEERbericht

Lichte tot matige vorst

Verassend en tamelijk onverwacht was de vroeg invallende vorst in de afgelopen novembermaand. Het bleek echter van korte duur. Aan het eind ervan viel er zelfs sneeuw en beleefden veel kinderen nog even een korte sneeuwpret. Foto ACS.

Verdwaasd en uit hun ritme waren ook de dieren toen een fikse sneeuwval de wereld voor korte tijd een wit aanzien gaf. Foto's ACS.





Harry Geurts

De laatste vijf jaar waren uitzonderlijk warm, zo warm zelfs dat van toeval nauwelijks sprake kan zijn. De warmte kan mogelijk worden toegeschreven aan het broeikaseffect, maar zeker is dat niet; het kan ook een natuurlijke klimaatschommeling zijn.



Een beijzeld landschap heeft een betoverend effect. Foto KNMI

Dit maakte het KNMI maart vorig jaar bekend en toen al waren er op meteorologisch gebied "domme" journalisten die schreven dat een enkele Elfstedentocht de KNMI-conclusie op losse schroeven zou zetten. Onzin natuurlijk, want juist in een veranderend klimaat liggen de extremen in het algemeen verder uiteen: een heel warme zomer of een zeer koude winter doen niets af aan die conclusie. Ook de berichten dit najaar in de media dat de Elfstedentocht voorgoed historie is geworden zijn nonsens.

Geen extreem warm jaar

Inmiddels is de temperatuurbalans opgemaakt voor 1993. De jaargemiddelde temperatuur met ongeveer 9,5°C (normaal 9,4°C) was in De Bilt weer eens minder afwijkend dan we de laatste jaren gewend waren.

De temperatuuromkering kwam midden in de zomer, want de eerste helft van het jaar was gemiddeld nog uitzonderlijk warm. Vooral het najaar was koud en als die trend doorzet dan hebben we nu weer eens een normale of misschien wel koude winter. Een beetje winter zal na die zachte winters van de laatste jaren al gauw als bitter koud worden ervaren want hoe vorst voelt zijn we inmiddels vergeten. Vandaar ditmaal een "opfrissing" van het geheugen en aandacht voor de vorstterminologie in het weerbericht.

Als de temperatuur op 10 centimeter hoogte boven de grond onder het vriespunt daalt wordt dat vorst aan de grond (voorheen nachtvorst) genoemd. Voor vorst laag bij de grond wordt het onderscheid tussen lichte en matige vorst door het KNMI niet gemaakt.

JAARGEMIDDELDE TEMPERATUUR IN DE BILT

JAAR	1988	1989	1990	1991	1992	1993
temperatuur (°C)	10,3	10,7	10,9	9,5	10,5	±9,5

Windchill

Of het koud aanvoelt hangt af van veel meer factoren dan alleen de temperatuur. In de wind voelt het in de regel een stuk kouder dan uit de wind. Dit afkoelingseffect uitsluitend veroorzaakt door wind staat bekend als "windchill". Hoe kouder het is en hoe harder het waait des te kouder voelt het aan. We kunnen dat warmteverlies uitdrukken in een soort gevoelswaarde van de temperatuur, ook wel gevoelstemperatuur en in de meteorologie windchille-quivalente of effectieve temperatuur genoemd. Voor de berekening daarvan bestaan verschillende methoden. Het KNMI vermeldt in de weerberichten geen gevoelstemperaturen, maar in speciale gevallen (in weerpraatjes of op verzoek van de media) wordt dat wel gedaan en dan wordt gebruik gemaakt van de methode van de Amerikaanse textielfabrikant Robert Steadman. Zijn berekeningen zijn gebaseerd op het evenwicht tussen warmteverlies en warmteproduktie van een gezond persoon. Hij gaat ervan uit dat de kleding is aangepast aan de weersomstandigheden en dat de persoon in de buitenlucht wandelt met een snelheid van ruim 7 kilometer per uur, ofwel 2 meter per seconde (referentie windsnelheid). Bovendien betrekt Steadman in zijn berekening gegevens van de windsnelheid, luchtvochtigheid en zonnestraling.

Een wandelaar zal een paar graden vorst bij een matige wind (windkracht 3) als enkele graden kouder ervaren. Bij een stormachtige wind is het voor zijn gevoel nog eens 10° kouder. Een fietser zal de kou weer heel anders ervaren, waarbij het natuurlijk ook uitmaakt of hij wind tegen heeft. Het begrip gevoelstemperatuur is zeker niet van toepassing op levenloze objecten zoals machines, gewassen, het antivries in de auto of kwik. Die objecten kunnen nooit kouder worden dan de luchttemperatuur. We kunnen de gevoelstemperatuur dan ook niet meten met een gewone thermometer. De afkoelingssnelheid is overigens wel te meten door gebruik te maken van een katathermometer. Dit instrument bezit een groot cilindervormig reservoir dat gevuld is met donker gekleurde alcohol. De katathermometer wordt verwarmd tot boven de lichaamstemperatuur en meet bij verschillende windsnelheden en omgevingstemperaturen de tijd waarin de door de thermometer aangewezen temperatuur daalt van één graad boven tot twee graden onder de lichaamstemperatuur. Die tijd is een maat voor de afkoelingssnelheid, schrijft meteoroloog B. Zwart van het KNMI in onlangs verschenen publikaties over windchill. De wind heeft dus invloed op de snelheid waarmee afkoeling optreedt. Daarom bevriezen waterleidingen en verwarmingselementen sneller als het bij vorst bovendien hard waait. De waterleiding van de buitenkraan dus maar snel afsluiten als de weermannen en vrouwen over transportkou beginnen: kou die met een harde wind rechtstreeks uit Rusland of Siberië naar ons land wordt gevoerd. De laatste keer gebeurde dat half januari 1987, toen het 10 tot 15°C vroor bij windkracht 6 met windstoten van ruim 60 kilometer per uur. De gevoelstemperatuur ligt dan zo'n 30 tot 35°C onder nul en dat was voor het KNMI toen aanleiding te wijzen op het gevaar van bevriezing van onbedekte huidgedeelten. Mocht dat weer gebeuren dan weet u in elk geval waar het over gaat. □

VORSTTERMEN IN DE WEERBERICHTEN VAN HET KNMI

TERMINOLOGIE	TEMPERATUUR OP ANDERHALVE METER HOOGTE
om het vriespunt	-2 tot +2°C
lichte vorst	-1 tot -5°C
matige vorst	-5 tot -10°C
strenge vorst	-10 tot -15°C
zeer strenge vorst	lager dan -15°C

Bron: NOS teletekst pagina 717 "Het weer nader verklaard"

OVERZICHT VAN GEVOELSTEMPERATUUR ONDER INVLOED VAN WIND

windsnelheid (meter per seconde / Beaufort)	luchttemperatuur (°C)										
	0	-1	-2	-3	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-18
2 / 1-2	0	-1	-2	-3	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-18
5 / 3	-3	-4	-5	-6	-7	-9	-11	-13	-16	-18	-22
7 / 4	-4	-6	-7	-8	-10	-11	-14	-17	-19	-22	-26
9 / 5	-6	-8	-9	-11	-12	-13	-17	-19	-22	-25	-30
11 / 6	-8	-9	-11	-13	-14	-16	-19	-22	-25	-28	-33
13 / 6	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-21	-24	-28	-31	-36
16 / 7	-11	-12	-14	-16	-18	-19	-23	-27	-31	-34	-39
18 / 8	-12	-14	-16	-17	-19	-21	-25	-29	-33	-37	-42

Berekeningen van Steadman (referentie windsnelheid 2,0 meter per seconde op waarnemingshoogte van 10 meter)
(Bron: B. Zwart, Windchill, technisch rapport TR, 103a, KNMI, De Bilt 1992).

Tegen de zgn. windchill kunnen we ons heel goed beschermen door het dragen van warme kleding. Foto KNMI



Agenda

Lia van Loon

Groningen: In het Volkenkundig Museum Gerardus van de Leeuw is tot 1 augustus de tentoonstelling 'De horizon van het Westen; de oud-Egyptische dodencultus' te zien. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 16.00 en op zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Nieuwe Kijk in 't Jatstraat 104 in Groningen, telefoon 050-635791.

Rotterdam: In het Museum voor Volkenkunde is tot en met 21 maart de tentoonstelling 'Wijzen, heksen & heiligen: oud in Afrika, positie en status van oudere mensen in Afrika' te zien. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Willemskade 25 in Rotterdam, telefoon 010-4111055.

Leiden: In het Rijksmuseum voor Volkenkunde is tot en met 10 april de tentoonstelling "Tegen kou...., kleding van de poolbewoners" te zien. Er zijn foto's, fragmenten van films, kleding en gereedschappen te bewonderen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Steenstraat 1 in Leiden, telefoon 071-132641.

Maastricht: Tot en met 6 maart is in het Natuurhistorisch Museum een tentoonstelling over vleermuizen te zien. In de Zuidlimburgse ondergrondse gangenstelsels overwinteren jaarlijks duizenden vleermuizen, de expositie laat onder meer zien hoe zij leven en bijvoorbeeld de winter doorkomen. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 12.30 en van 13.30 tot 17.00 uur. Zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is De Bosquetplein 7 in Maastricht, telefoon 043-293064

Den Haag: In het Museon is tot en met 31 maart de tentoonstelling "Chaos of: Grenzen aan de voorspelbaarheid" te zien, een jonge wetenschap die zich bezighoudt met het onvoorspelbare gedrag van wiskundig beschrijfbare systemen die gevoelig zijn voor kleine verstoringen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Stadhouderslaan 41 in Den Haag, telefoon 070-3381338.

Deventer: Tot en met 2 mei is in het Museum De Waag de expositie 'Dierbaar' te zien, die gewijd is aan 'het dier in de kunst'. Het werk van vijf hedendaagse kunstenaars wordt belicht, aangevuld met zogenoemde klassieke kunst. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00tot 17.00 uur en op zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Brink 57, telefoon 05700-93780.

Rotterdam: In het Maritiem Museum Prins Hendrik is tot 1996 de tentoonstelling 'Mens aan boord, op zee in de 17e en de 18e eeuw' te bezichtigen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Leuvehaven 1 in Rotterdam, telefoon 010-4132680.



Leeuwarden: In het Fries Natuur Museum is tot en met 20 maart de tentoonstelling 'Speuren naar sporen' te zien. Veel dieren hebben een verborgen levenswijze, maar verraden zich door de sporen die zij achterlaten: pootafdrukken, uitwerpselen, braakballen, nesten en dergelijke. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Schoenmakersperk 2 in Leeuwarden, telefoon 058-129085.

Haarlem: In Teylers Museum is van 17 december 1993 - 20 februari 1994 de tentoonstelling Het tarten van de zwaartekracht te zien. Op 17 december 1993 is het precies 90 jaar geleden dat de gebroeders Wright met hun Flyer I vanaf de vlakke grond een geslaagde gemotoriseerde vlucht te Kitty Hawk (Amerika) maakten. De herdenking van deze gebeurtenis vormt aanleiding voor het Nederlands Foto en Grafisch Centrum (NFGC) en Teylers Museum om een fototentoonstelling over vliegen samen te stellen. De foto's - alle afkomstig uit het archief van het NFGC - geven een treffend beeld van de hoogte- en dieptepunten van de mens als pionier in het luchtruim.
Teylers Museum is geopend dinsdag-zaterdag 10-17 uur, zondag 13-17 uur, Gesloten eerste kerstdag en nieuwjaarsdag.
Adres: Spaarne 16, Haarlem.
Telefoon 023-319010.

Eindhoven: In het Milieu Educatie Centrum is tot en met 20 februari de tentoonstelling "Afval wat doen we ermee?" te zien. Alle aspecten van het afval probleem worden uitgebreid behandeld onder meer het gescheiden verwerken en de alternatieven voor de verpakkingsmogelijkheden. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 13.30 tot 17.00 uur en op zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Genneperweg 145 in Eindhoven, telefoon 040-526665.



Er wordt aangeraden om voor het bezoek aan een van de musea eerst telefonisch contact op te nemen met het museum. Soms zijn de openingstijden veranderd of gaat en tentoonstelling niet door.



Uniek instrument voor een unieke prijs!

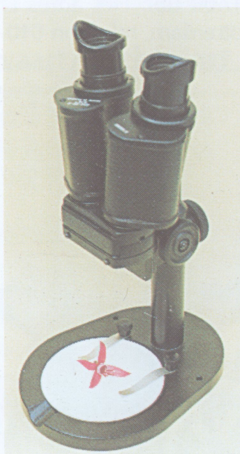
Velen konden hem niet aanschaffen, **2100 gulden** is dan ook veel geld. Dat is nu anders: 1000 gulden minder voor de bekende MBS professionele stereomicroscoop, nu voor abonnees van "Mens & Wetenschap" opnieuw verkrijgbaar voor de zéér speciale prijs van **1095 gulden**. U kunt van ons aannemen dat ook wij onze oren niet konden geloven toen de leverancier ons dit unieke aanbod deed.
Behoudens wat mogelijke lakschade is de kwaliteit formidabel. Bezitters van de MBS kunnen dit volmondig beamen.
De specificaties zijn:

* 15 instelbare vergrotingen van 3,3x tot 100x.
* Drie paar verwisselbare oculairen.
* Dioptrie correctie voor brildragenden.
* Extra oculair factor 8 met dioptrie-instellingen en meetplaatje.
* Galilei systeem voor microfotografie.
* Ingebouwde instelbare spiegel voor verlichting van onderaf, voor lichtdoorlatende objecten en preparaten en voor contrastverhoging.
* Instelbare bovenverlichting, regelbare lichtsterkte via een trafo (ook voor de verlichting van onderaf).
* Twee reservelampen.
* Professionele en zeer hoogkwalitatieve optiek en robuuste uitvoering van het frame en overige onderdelen.
* Uitgebreide Nederlandse handleiding.

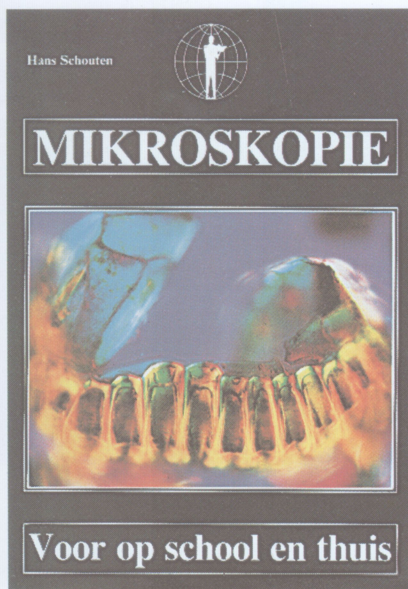
Wij adviseren u, alvorens dit prachtige en veelzijdige instrument aan te schaffen, het eerst te komen bezichtigen en te beoordelen in ons Educatief Centrum te Huizen, Eemlandweg 5a. Maak daarvoor eerst een afspraak via tel. 02152-58388 of 66121.
Direct bestellen kan ook: giro 76088 van Multi Supply te Huizen.

Een aantrekkelijke korting voor onze lezers van maar liefst 135 gulden:

De bekende Biolam stereo microscoop is in beperkte oplaag verkrijgbaar voor slechts 195 gulden, inclusief verzendkosten. De vergroting is 9x waardoor een goede scherptediepte wordt bereikt en insekten, kleine bloemen en stukjes mineraal in hun geheel kunnen worden bekeken. De oude prijs was 330 gulden
Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 76088 van Multi Supply te Huizen. Het instrument wordt u na ontvangst van het bedrag direct toegezonden.
(Ook leverbaar met 20x vergroting.)



Weer uit voorraad leverbaar



Korte samenvatting van de inhoud:

Ontstaan van de microscoop
Hoe werkt een microscoop
Aanschaf van een microscoop
Objectieven, oculairen, hulpmiddelen
Aan het werk met de microscoop
Kleuren en kleurstoffen
Vastleggen van de resultaten
Fotografie, film, video
Bloemen, insekten, bacteriën, schimmels.
Polarisatie, fasecontrast en donkerveld
Plankton, pekelkreeftjes, haren en vezels.
En nog een heleboel meer.

Het boek bevat 200 pagina's van zware en uitstekende kwaliteit. Oerdegelijk gebonden, het kan tegen een stootje!.
Het formaat is 29 x 22 centimeter.

Prijs

voor abonnees Mens & Wetenschap *f* 67,50
Voor niet-abonnees *f* 79,50
Prijzen inclusief verzendkosten.
Bestellen: bedrag storten op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen

Leveringsprogramma Microscopen

In de nummers 5 en 6 - 1993 van Mens & Wetenschap is uitvoerig over dit programma geschreven. Als u deze gemist hebt is een briefje of telefoontje naar ons voldoende: 02152-58388 of het adres:
Multi Supply, postbus 403 - 1270 AK Huizen. Wij zenden u dan alsnog de informatie.

Mono/bino microscopen:		Stereomicroscopen:	
MW-800	*f* 476,--	MWop-1	*f* 325,--
MW-805	*f* 546,--	MWop-2	*f* 515,--
MW-815	*f* 658,--		
MW-837	*f* 1786,--		
MW-225	*f* 325,--		

Wijzigingen van uitvoering en prijs voorbehouden.
Wij adviseren u, alvorens tot aankoop over te gaan, eerst een bezoek te brengen aan ons voorlichtingscentrum te Huizen, Eemlandweg 5a, op afspraak via 02152-58388 of 66121.
Aan de hand van demonstraties en uigebreide voorlichting kunt u dan beslissen welk model voor u het beste is en hoe u er mee om moet gaan.

Bestellingen vinden plaats door storting van het bedrag op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen.
(Bedrag verhogen met *f* 10,-- verzendkosten)

